

Bisiklet Hız Göstergesi

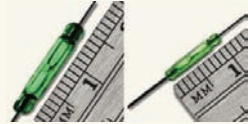


Bu ayki projede bisiklet hızını elektronik olarak ölçen ve hız değerini km/saat cinsinden LCD'de görüntüleyen bir uygulama veriliyor. Hız ölçümü mıknatıs ve reed anahtar yardımıyla yapılıyor. Böylece bisikletin tekerleğine herhangi bir fiziksel temas olmadan hızı ölçmek mümkün oluyor. Bu tür cihazlar piyasada hazır olarak satılıyor. Bu tür cihazlar piyasada hazır olarak satılıyor. Şekil 1'de görülen cihazların ekranından hız ve mesafe bilgileri kolayca okunmak mümkün. Fakat kendi el emeğinizle gerçekleştirdiğiniz elektronik bir hız göstergesini kullanmak da ayrı bir mutluluk verecektir.



Şekil 1: Hız ve km saatleri

Bu projede PIC16F628 mikro denetleyicisi, mıknatıs ve reed anahtar yardımıyla hız bilgisini LCD'de gösteren bir uygulama gerçekleştirilecek. Projenin en önemli elemanı reed anahtar olduğundan, bu elemanı tanımakta fayda var. Reed anahtar, literatürde birkaç farklı şekilde adlandırılıyor. Kaynaklarda reed switch, reed contact, reed kontak, dil kontak gibi isimlere rastlanıyor. Bu yazıda reed anahtar terimi kullanılacak.



Şekil 2: Reed anahtarın görünümü

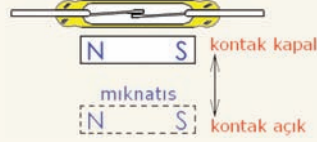
Şekil 2'de görülen reed anahtar, havası boşaltılmış bir cam tüp içine yerleştirilmiş ferromanyetik özelliğe sahip kontaktardan oluşur. Kontaktarın açılması ya da kapanması, dışarıdan uygulanan manyetik alanla sağlanır. Kontaktar manyetik akı ile aynı eksene konulduğunda kapanır. Bu işlem doğal mıknatısla yapılabileceği gibi, kontak üzerine bobin sarılarak oluşturulan bir elektromıknatısla da sağlanabilir. Böylece, manyetik alana duyarlı bir anahtar elde edilmiş olur.

Reed anahtarlar, genel olarak pozisyon belirleme uygulamalarında, beyaz eşya, otomotiv, güvenlik sistemleri ve sağlık sektöründe kullanılır. Şekil 3'de farklı boyutlarda reed anahtarlar görülmekte.

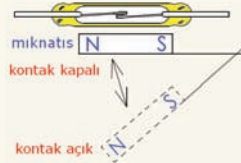


Şekil 3: Reed anahtar çeşitleri

Reed anahtarlar oldukça hızlıdır ve çalışma zamanları 1 ms'den daha azdır. Manyetik akıdaki küçük değişimlere karşı bağımsızlıkları vardır. Şekil 4 ve 5'de örnek uygulama şekilleri görülmüyor. Mıknatısın hareketi doğrusal şekilde olabileceği gibi eğimli de olabilir. Her iki durumda da mıknatıs, reed anahtara yaklaştığında kontaktar kapanır, uzaklaştığında açılır.

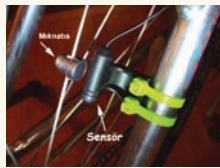


Şekil 4: Doğrusal hareket



Şekil 5: Eğimli hareket

Bisikletin hızını km/saat cinsinden ölçebilmek için öncelikle, tekerleğin bir tam turunu ne kadar zamanda tamamladığını belirlemek gerekir. Bu amaçla jant teli üzerine küçük bir mıknatıs yerleştirilir, bisiklet gövdesine de reed anahtar monte edilir. Şekil 6'da görülen örnek bağlantı ile tekerleğin her bir dönüşünde jant üzerindeki mıknatısın reed sensörün önünden geçmesi sağlanır. Kontakın açılıp kapanması bir mikro denetleyici ile algılanarak gerekli hesaplamalar yapılır.



Şekil 6: Mıknatıs montajı

Mıknatısın jant teline montajında kolaylık sağlanması için şekil 7'de görülen bağlantı elemanları kullanılabilir. Ya da hızlı bir yapıştırıcı ile mıknatıs şekil 8'deki plastik reflektör üzerine yapıştırılabilir.

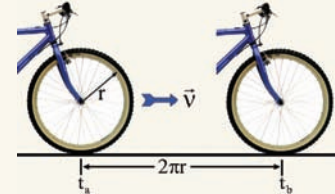


Şekil 7: Mıknatıs bağlantısı



Şekil 8: Reflektör

Hız ölçümünde temel fizik ilkelerinden yararlanmak gerekiyor. Şekil 9'da görüldüğü gibi bisiklet v hızıyla sağa doğru giderken, r yarıçaplı ön tekerlek bir tam turda (yani ta-tb süresinde) 2*pi*r kadar yol alır. Bisikletin hız bilgisini elde etmek için ta-tb süresini hatasız bir şekilde ölçmek gerekir. Bu ölçüm, en kolay şekilde PIC mikro denetleyicinin zamanlayıcı (timer) birimi kullanılarak yapılır.



Şekil 9: Hız ölçüm mantığı

Hassas bir ölçüm gerçekleştirmek için mikro denetleyicinin TMRO zamanlayıcısını uygun şekilde ayarlamak gerekir. Bu projede kesme süresi 1ms olarak seçildi ve her kesme oluştuğunda PIC programında CX adlı sayacın değeri 1 kez artırıldı. Bu durumda ta-tb süresi (1ms).CX değerine eşit olmaktadır. Bu süre yardımıyla hız bilgisini elde etmek için gereken formüller aşağıda görülmüyor.

$$X = v \cdot t = v \cdot (t_a - t_b)$$

$$2\pi r \text{ (m)} = v \text{ (m/s)} \cdot (1\text{ms} \times CX)$$

$$v = \frac{2\pi r}{(10^{-3} \cdot CX)} \text{ (m/s)}$$

$$v = \frac{2\pi r}{(10^{-3} \cdot CX)} \cdot \frac{3600}{1000} \text{ (km/sa)}$$

$$\text{Hız} = \frac{2\pi r \cdot 3600}{CX} \text{ (km/sa)}$$

Elektronik devre şeması şekil 10'da görülmüyor. Devrede, osilatör kısmında iki adet 22pF'lık kondansatör ve 4MHz'lik bir kristal bulunuyor. Bu elemanlar yerine 4MHz'lik seramik rezonatör kullanmak da mümkün. LCD'nin arka plan ışığını açmak için LCD üzerindeki +ve - uçlarına 5V uygulama yeterli. Bazı LCD modellerinde arka plan aydınlatması yüksek akım çektiği için uygun bir direnç akımı sınırlandırmak gerekebilir. Bu projede kullanılan 2 satır, 16 sütunlu mavi renk LCD'de, akım seviyesi üretici tarafından 20mA ile sınırlandırılmış olduğundan harici bir direnç bağlamaya gerek kalmadı. Reed anahtar bağlantısı yapılırken, anahtara paralel şekilde küçük kapasiteli bir kondansatör kullanmak gerekir. Aksi halde kontaktarın kapanması sırasında meydana gelen sıçrama, işlem sonucunun hatalı olmasına neden oluyor.

