



Kendimiz Yapalım

Yavuz Erol*

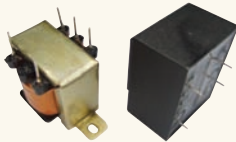
PIC Kontrollü Röle Sürücü

Bu ayki yazıda PIC16F84A mikro denetleyicisi ile elektriksel cihazların kontrolünü sağlayan bir devrenin yapımından bahsediliyor. Tasarlanan elektronik devrede 4 adet röle bulunuyor. Bu röleler yardımıyla 4 ayrı elektriksel cihaza kumanda etmek mümkün. Kontrol edilen cihaz, ısıtıcı, lamba veya vantilatör olabileceği gibi, düşük güçlü bir motor ya da kontaktör olabilir. Gerçekleştirilen elektronik devrenin endüstriyel ortamlarda da güvenli bir şekilde çalışabilmesi için güç kaynağı tasarımına özen gösterildi. Şebeke yoluyla iletilen elektriksel gürültü sinyallerini etkisiz hale getirmek için şebeke filtresi kullanıldı.

Projenin yapımında ihtiyaç duyulan elektronik malzemeler hakkındaki bilgileri aşağıda bulabilirsiniz.

Transformatör (Trafo)

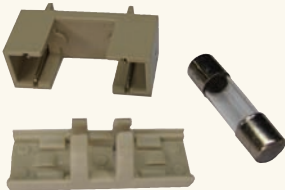
Bilindiği gibi, ülkemizde şebeke gerilimi 220V 50Hz AC'dir. Şebekeden beslenen bir doğru gerilim kaynağı yapmanın en basit yolu, şebeke gerilimini bir transformator yardımıyla düşürdükten sonra köprü diyot ile tam dalga doğrultmaktır. Sorunsuz bir çalışma için transformatorün sekonder gerilimini ve nominal gücünü uygun şekilde seçmek gerekir. Piyasada çeşitli tipte transformatorler satılmakta. Bazı transformatorlerde sekonder tarafında tek bir sarım (2 uç) bulunduğu halde, bazıları seri bağlı iki sarım (3 uç) bulunur. Güvenlik ve sağlamlık açısından PCB tipi transformatorler de yaygın olarak kullanılmakta. Baskı devre uygulamalarına uygun şekilde üretilen bu transformatorler dökümlü yapısı sayesinde dış ortam şartlarından etkilenmez. Şekil 1'de standart bir transformator ve PCB tipi transformator yan yana görülmekte. Bu projede gücü 3.6VA, tam yükli durumdaki çıkış gerilimi 12V olan PCB tipi trafo tercih edildi.



Şekil 1: Trafo çeşitleri

Sigorta

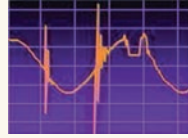
Elektronik devrede bir arıza olması durumunda şebekeden aşırı akım çekilmesini önlemek için sigorta kullanmak iyi bir çözümdür. Şekil 2'de 400mA'lık cam sigorta ile birlikte plastik sigorta yuvası ve kapağı görülmüyor.



Şekil 2: Cam sigorta ve yuvası

Varistör

Şebeke gerilimi sinüsoidal bir işaret olduğu halde şebekeye bağlı büyük güçlü elektriksel cihazların devreye girip çıkmaları ve başka etkilerle gerilimde ani yükselmeler ve elektriksel gürültüler oluşabilir. Şekil 3'de gürültülü bir dalga şekli görülmekte. Tasarlanan elektronik cihazın güvenli bir şekilde çalışabilmesi için şebeke yoluyla iletilen bozucu işaretlere karşı önlemler almak gerekir. Aksi halde elektronik devrede arızalar oluşması kaçınılmazdır.



Şekil 3: Şebeke gürültüsü

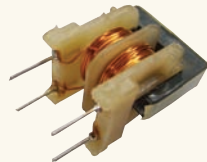
Varistör ya da VDR olarak bilinen eleman şebekeye paralel bağlanarak koruma işi kolaylıkla yapılabilir. Gerilim değeri belirli bir değeri aştığında varistörün direnci hızla azalır ve üzerinden kısa süreli yüksek bir akım akar. Böylece ani gerilim yükselmelerinin getirdiği olumsuz etkiler elektronik devreye yansıtılmadan önlenmiş olur. Şekil 4'de farklı boyutlarda varistör örnekleri görülmüyor. Bu projede 20mm çaplı 250V'luk bir varistör kullanıldı.



Şekil 4: Varistör çeşitleri

Hat Filtresi

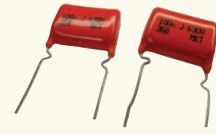
Şebekeye bağlı cihaz gürültü sinyallerinden korumak için kullanılan elemanlardan bir diğeri hat filtresidir. Şekil 5'de görüldüğü gibi hat filtresi yan yana sarılmış iki ayrı sarımdan oluşur. Bağlantı şekline göre ortak mod veya diferansiyel mod gürültüsünü azaltacak şekilde kullanılır. Hat filtresi sayesinde etkili bir filtreleme yapılmış olur.



Şekil 5: Hat filtresi

Kutupsuz kondansatör

Frekans yükseldikçe kondansatörün kapasitif reaktansı (X_c değeri) azaldığı için yüksek frekanslı gürültü sinyallerinin filtrelenmesinde kondansatörün payı büyüktür. Bu projede 100nF kapasiteli 630V'luk 2 adet kutupsuz kondansatör kullanıldı. Kondansatörlerden biri hat filtresinin girişine diğeri ise çıkışına bağlanarak filtreleme performansı artırıldı. Şekil 6'da bu kondansatörler görülmüyor.



Şekil 6: Filtreleme kondansatörleri

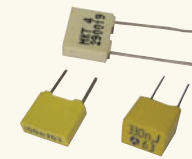
Güç kaynağına ait devre şeması şekil 7'deki gibi. Devre şemasında "şebeke filtresi" olarak gösterilen kısımda varistör, sigorta, hat filtresi ve kutupsuz kondansatörler bulunuyor. Bu düzenleme sayesinde, şebeke gerilimi gürültüden arındırıldıktan sonra transformatöre uygulanıyor.

Güç kaynağı devresinde kullanılan diğer elemanlar şekil 8-12'de görülmüyor.

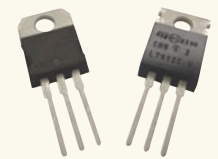


Şekil 8: Köprü doğrultucu

Şekil 9: Elektrolitik kondansatörler



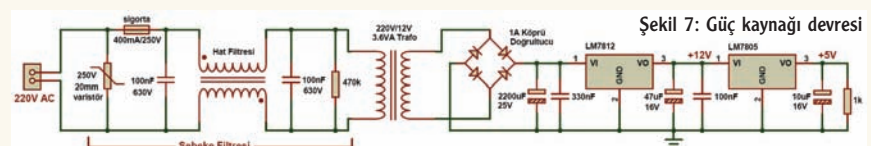
Şekil 10: Kutupsuz kondansatörler



Şekil 11: Gerilim regülatörleri



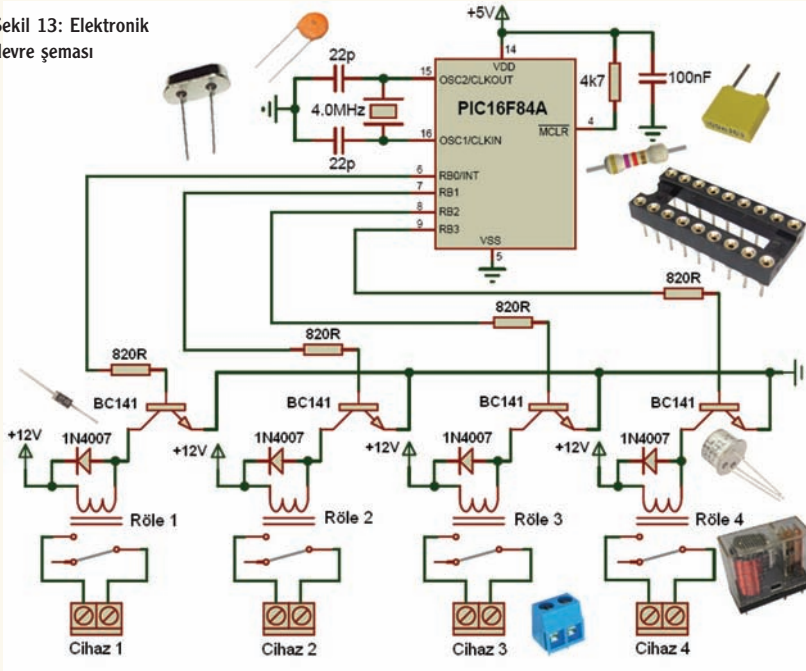
Şekil 12: Regülatörler için soğutucu (TO220 kılıf)



Şekil 7: Güç kaynağı devresi

Kendimiz Yapalım

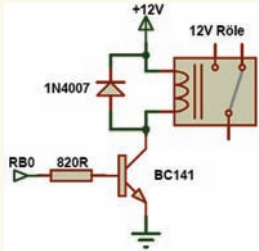
Şekil 13: Elektronik devre şeması



PIC kontrollü röle sürücü devresi şekil 13'de görülmektedir. Devrede PIC16F84A mikro denetleyicisi, NPN tipinde transistörler ve 12V'luk röleler bulunmaktadır. SPDT türündeki röleler tek kutuplu ve NA-NK olmak üzere iki kontakta sahiptir. Röle enerjili durumda iken 12V'luk kaynaktan yaklaşık 40mA akım çeker.

Bütün rölelerin normalde açık kontaklarına PCB klemensleri bağlıdır. Herhangi bir elektriksel cihaz, rölenin normalde açık kontakları üzerinden şebekeye bağlanırsa, röle enerjilendiğinde kontak kapanır ve cihaz çalışmaya başlar. Cihazın çalışma süresi PIC mikro denetleyiciye yüklenen program ile belirlenir.

Devre şemasından görüldüğü gibi röleler PIC mikro denetleyicinin RB0-RB3 bacaklarına bağlanan BC141 transistörler ile sürülmektedir. Şekil 14'de transistörlü sürücü devre daha açık biçimde görülmektedir. Transistör kesime girdiğinde bobinde bir zıt emk oluşur ve önlem alınmazsa transistöre zarar verir. Röle bobinine ters paralel bağlanan bir diyot ile bu sorun kolayca aşılar.

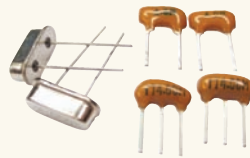


Şekil 14: Röle sürücü

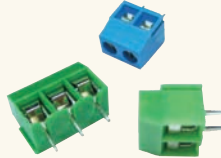
Devre şemasındaki elemanların fiziksel görünüşleri şekil 15-20'deki gibidir.



Şekil 15: 12V röle (SPDT)



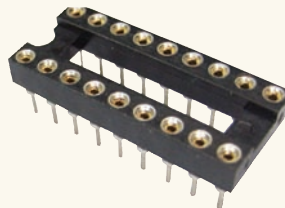
Şekil 16: 4MHz kristal ve rezonatörler



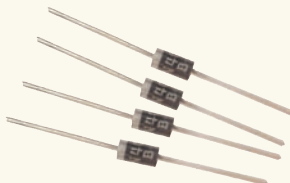
Şekil 17: PCB klemensleri



Şekil 18: BC141 transistörler (TO39 kılıf)

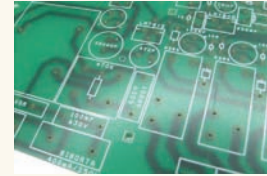


Şekil 19: 18'li entegre soketi (precision)



Şekil 20: 1N4007 diyotlar

Şekil 21 ve 22'de bu proje için hazırlanan baskı devre kartı (PCB) resimleri görülmektedir.

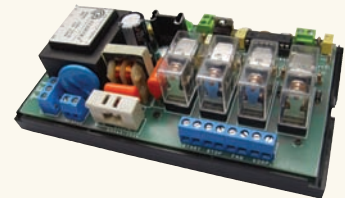


Şekil 21: PCB üst görünüşü



Şekil 22: PCB alt görünüşü

Elektronik devreye ait malzemelerin PCB üzerine yerleştirilmiş hali şekil 23'de görülmektedir.



Şekil 23: PIC kontrollü röle sürücü kart

Şekil 24'de kart üzerindeki şebeke filtresi kısmı daha yakından görülmektedir.



Şekil 24: Güç kaynağının giriş kısmı

Röleleri süren 4 adet transistör ve PIC mikro denetleyici şekil 25'de görülmektedir.



Şekil 25: Röle sürücü kısmı

Projeye ait örnek PIC C programını kendimiz yapalım köşesine ait internet sayfasında bulabilirsiniz.

Fırat Üniv. Elek-Elektronik Müh. Bölümü
yerol@firat.edu.tr