

ELEKTRONİK ANAHTARLAMA MATRİSİ

Ender TAŞCI

YÜKSEK LİSANS TEZİ
ELEKTRİK ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ŞUBAT 2010
ANKARA

ELEKTRONİK ANAHTARLAMA MATRİSİ

Ender TAŞCI

YÜKSEK LİSANS TEZİ
ELEKTRİK ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ŞUBAT 2010
ANKARA

Ender TAŞCI tarafından hazırlanan ELEKTRONİK ANAHTARLAMA MATRİSİ
adlı bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Prof. Dr Müzeyyen SARITAŞ

Tez Danışmanı, Elektrik Elektronik Mühendisliği Anabilim Dalı

Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Elektrik Elektronik
Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

(Ünvanı, Adı ve Soyadı)**

(Anabilim Dalı, Üniversite Adı)

(Ünvanı, Adı ve Soyadı)***

(Anabilim Dalı, Üniversite Adı)

(Ünvanı, Adı ve Soyadı)

(Anabilim Dalı, Üniversite Adı)

(Ünvanı, Adı ve Soyadı)

(Anabilim Dalı, Üniversite Adı)

(Ünvanı, Adı ve Soyadı)

(Anabilim Dalı, Üniversite Adı)

Tarih :/...../.....

Bu tez ile G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Yüksek Lisans derecesini
onamıştır.

Prof. Dr. Nail ÜNSAL

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Ender TAŞCI

ELEKTRONİK ANAHTARLAMA MATRİSİ**(Yüksek Lisans Tezi)****Ender TAŞCI****GAZİ ÜNİVERSİTESİ****FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ****Şubat 2010****ÖZET**

Bu çalışmada, ses kaynağı, görüntü kaynağı, yazıcı gibi birden çok kaynağın ve kullanıcının bulunduğu ortamlarda, her kullanıcının, istediği kaynağı seçip kullanmasını sağlayacak bir sistem gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla bir elektronik anahtarlama matrisi tasarlanmış, bu tasarım çoklu ses kaynaklarının kullanım uygulamasıyla birlikte ele alınmıştır. Elektronik anahtarlama matrisine dokuz adet ses kaynağının (radyonun) bulunduğu bir radyo kutusu bağlanmış, dört farklı kullanıcının bu radyoları seçmesi sağlanmıştır. Kullanıcılarla anahtarlama matrisi arasında RF iletişim yöntemi kullanılmış, böylece kullanıcıların, matrisi uzaktan kumandayla kontrol edebilmeleri hedeflenmiştir. Kullanıcıların isteklerini gerçekleştirebilmek için mikrodenetleyicilerin, gelen RF bilgilerini algılayarak gerekli bağlantıyı kurmak üzere röle kartlarını kumanda etmeleri sağlanmıştır. Microchip firmasının PIC 16F84 kodlu mikrodenetleyicisi kullanılmış ve assembler dilinde yazılımı tamamlanmıştır. Uygulama başarıyla çalıştırılmış ve kullanıcının dokuz ses kanalından istediği bir tanesini seçmesi sağlanmıştır. Tasarım, kaynak ve kullanıcı sayısına, kullanım amacına ve yerine göre geliştirilebilir.

Bilim Kodu : 905.1.035**Anahtar Kelimeler : Elektronik anahtarlama matrisi, ses anahtarlama, RF iletişim, PIC.****Sayfa Adedi : 108****Tez Yöneticisi : Prof. Dr. Müzeyyen SARITAŞ**

ELECTRONIC SWITCHING MATRIX

(M. Sc. Thesis)

Ender TAŞCI

GAZİ UNIVERSITY

INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

February 2010

ABSTRACT

The aim of the work is to design a system that provide each user to choose desired the source in a multi-user and multi-source environment like voice source, video source, printer and etc. and use it. For this purpose, an electronic switching matrix is designed together with the multiple voice source application. A radio box with nine voice source (radio) is connected to this matrix and four different users are provided to choose these radios. RF connection method is used between users and switching matrix, so users can remote control the matrix. By receiving and executing RF commands, microcontrollers control the relaying cards in order to provide the connection necessary to support users demands. PIC 16F84 of Microchip company is used and the necessary assembly language software is coded. The system is executed with success and the users are provided to choose the desired channel from the nine voice channel. The design can be enhanced and expanded for different number of users or sources, depending on the usage purpose and place.

Science Code : 905.1.035

Key Words : Electronic switching matrix, voice switching, RF communication, PIC.

Page Number : 108

Adviser : Prof. Dr. Müzeyyen SARITAŞ

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım boyunca değerli yardım ve katkılarıyla beni yönlendiren Sayın Hocam Prof. Dr. Müzeyyen SARITAŞ'a, yardımlarıyla bana destek olan kıymatli eşim Ayça TAŞCI'ya, hayatım boyunca maddi, manevi desteklerini esirgemeyen sevgili annem Mürüvet TAŞCI ve babam Cumhur TAŞCI'ya; değerli ablam Ebru TAŞCI'ya, ağabeyim Alper TAŞCI'ya ve ailemizin en küçüğü Ceren TAŞCI'ya; son olarak eğitim hayatım boyunca bana verdikleri bilgilerden dolayı bütün öğretmenlerime teşekkürü borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	vi
ABSTRACT.....	vii
TEŞEKKÜR	viii
İÇİNDEKİLER	ix
ÇİZELGELERİN LİSTESİ	xi
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	xii
RESİMLERİN LİSTESİ	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xiv
1. GİRİŞ	1
2. DEVRE ANAHTARLAMALI SİSTEMLER	2
2.1. Devre Anahtarlama Ağ Nedir?	2
2.1.1. Devre Anahtarlama Ağlarda Yönlendirme	9
2.2. Elektronik Anahtarlama Matrisi ile Devre Anahtarlama Arasındaki İlişki	13
2.3. Röleler	15
2.3.1. Yapısı ve çalışması	16
2.3.2. Röle çeşitleri	16
2.3.3. FET Anahtarlar	22
2.4. Elektronik Anahtarlama Matrisinin Anahtarlama Elemanı	22
3. ELEKTRONİK ANAHTARLAMA MATRİSİNİN GENEL YAPISI	25
3.1. Radyo Modülü	30
3.2. Anahtarlama Matrisi Bölümü	33
3.3. Röle Kartı	37
3.3.1. Röle Kumanda Kartı	40
3.4. Kullanıcı Kumandası Bölümü	43
4. SİSTEMİN ÇALIŞMASI.....	47
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	50

	Sayfa
KAYNAKLAR.....	52
EKLER	53
EK-1. ATX-34 UHF ASK data transmitter genel özellikleri	54
EK-2. ARX-34 UHF ASK data receiver genel özellikleri	60
EK-3. 4017 entegresinin datasheet'i	65
EK-4. SONY FM/AM RADYO entegresi datasheet'i	72
EK-5. 74LS47 entegresi datasheet'i	83
EK-6. PT2262 entegresi datasheet'i	86
EK-7. PT2272 entegresi datasheet'i	92
EK-8. Temel kumanda kartı mikrodnetleyici programı	97
EK-9. Kullanıcı kumanda kartı mikrodnetleyici programı	101
ÖZGEÇMİŞ	108

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Radyo kutusundan çıkan 20 pinin dağılımı	31
Çizelge 6.1. ATX-34 UHF ASK data transmitter pin özellikleri	55
Çizelge 6.2. ATX-34 UHF ASK data transmitter teknik özellikleri	56
Çizelge 7.1. ARX-34 UHF ASK data receiver pin özellikleri	61
Çizelge 7.2. ARX-34 UHF ASK data receiver teknik özellikleri	62

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Anahtarlama ağı örneği	3
Şekil 2.2. Devre anahtarlama örneği.....	4
Şekil 2.3. Anahtarlama birimi	6
Şekil 2.4. Crossbar anahtarlama matrisi	7
Şekil 2.5. Üç katlı crossbar anahtar	8
Şekil 2.6. Elektronik anahtarlama matrisinin genel blok diyagramı	14
Şekil 2.7. Manyetik röle ve elemanları	17
Şekil 2.8. Dil kontak röle ve elemanları	19
Şekil 2.9. Solid state röle ve elemanları	22
Şekil 2.10. Elektronik anahtarlama matrisinin kullandığı röleler	23
Şekil 2.11. Elektronik anahtarlama matrisindeki rölelerin sürülmesi	24
Şekil 3.1. Elektronik anahtarlama matrisi ile ses verisi anahtarlama uygulamasının sadeleştirilmiş blok diyagramı	25
Şekil 3.2. Sistemin genel blok şeması	29
Şekil 3.3. Radyo kutusuna radyoların yerleşimi ve kutunun bağlantı kabloları	30
Şekil 3.4. Radyoların 1,2,3 ve 4 no'lu kartlardaki rölelere örnek bağlantı şekli	33
Şekil 3.5. Ses bilgilerin anahtarlama matrisine ve röle kartlarına gelip, odalara dağılması	33
Şekil 3.6. Her kullanıcının radyo kanallarını seçiminin blok şema gösterimi	34
Şekil 3.7. Anahtarlama matrisi genel blok diyagramı	35
Şekil 3.8. Röle kartının iç şeması	39
Şekil 3.9. 4017 entegresinden gelen uçların röle devrelerine bağlantısı	40

Şekil 3.10. Bir kullanıcıya ait kumanda	45
Şekil 3.11. Kumanda kutusu (dört kullanıcı kumandası beraber)	45
Şekil 3.12. Kullanıcı kumandası genel blok diyagramı	46
Şekil 4.1. Sistemin kullanıcı komut iş akış şeması	49
Şekil 6.1 ATX-34 UHF ASK data transmitter ebatları	55
Şekil 6.2 Data formatı	58
Şekil 7.1. ARX-34 UHF ASK data receiver ebatları.....	61

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 3.1. Elektronik anahtarlama matrisinin fotoğrafı	27
Resim 3.2. Radyo Kutusu ve radyoların kutuya yerleşimi	32
Resim 3.3. Anahtarlama matrisi fotoğrafı, röle kartlarının, röle kumanda kartının yerleşimi	36
Resim 3.4. Röle kartının fotoğrafı	37
Resim 3.5. Röle kumanda kartının fotoğrafı	42
Resim 3.6. Kullanıcı kumandası kutusunun fotoğrafı	43
Resim 4.1. Akıllı güç kaynağı	48
Resim 4.2. Gürültü önleyici filtre kutusu	48
Resim 6.1. ATX-34 UHF ASK data transmitter	54
Resim 7.1. ARX-34 UHF ASK data receiver	60

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler	Açıklama
V	Volt
Kısaltmalar	Açıklama
DC	Direct Current (Doğru Akım)
LED	Light Emmitting Diode
MOSFET	Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor
ODTÜ	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
PBX	Private Branch Exchange
PIC	Peripheral interface controller
PSTN	Publicly Serviced Telephony Network (Kamuya Açık Telefon Hizmeti)
RF	Radyo Frekansı
TDM	Time Division Multiplexing

1. GİRİŞ

Otellerde, büyük firmalarda, üniversitelerde, yerine göre, ses kaynağı, görüntü kaynağı, bilgisayar yazıcısı gibi birden çok kaynağın bulunduğu ortamlarda, her kullanıcının uygun koşullar sağlandığında istediği kaynağı seçip, kurulan fiziksel hat üzerinden kaynağı kullanması çok pratik ve ekonomiktir.

Bu çalışmada, elektronik anahtarlama matrisi tasarlanmış, gerçekleştirilmiş ve ses kaynaklarının çoklu kullanım uygulaması ile birlikte detaylı olarak verilmiştir. Elektronik anahtarlama matrisine, dokuz adet ses kaynağının (radyonun) bulunduğu Radyo kutusu bağlanmış ve dört farklı kullanıcının bu radyolardan istediğini seçmesi sağlanmıştır. Kullanıcılar, oturdukları odalardan elektronik anahtarlama matrisine, RF iletim yöntemiyle bağlantı kurabilmektedir. Böylece kullanıcılar elektronik anahtarlama matrisini uzaktan kumanda ile kontrol edebilmektedir.

Gelen RF bilgileri mikrodenetleyiciler tarafından algılanıp kullanıcıların isteklerini gerçekleştirebilmek için, gerekli bağlantıyı kurmak üzere röle kartlarını kumanda eder. Mikrodenetleyici olarak Microchip firmasının PIC 16F84 ürünü kullanılmış ve assembler dilinde yazılımı tamamlanmıştır.

Bu çalışmanın ikinci bölümünde, devre anahtarlama sistemler, anahtarlama ağ örneği ile detaylı olarak anlatılmış ve anahtarlama teknikleri, elektronik anahtarlama matrisinin blok diyagramı verilmiştir.

Üçüncü bölümde ise, elektronik anahtarlama matrisinin ses verici, uygulamasının blok diyagramı ile birlikte, gerçekleştirilen sistemin anahtarlama detaylı olarak anlatılmıştır.

Dördüncü bölümde sistemin çalışması, iş akışı şeması ile birlikte verilmiş, ileriye yönelik yapılabilecek çalışmalar verilmiştir.

2. DEVRE ANAHTARLAMALI SİSTEMLER

2.1. Devre Anahtarlama Ağ Nedir?

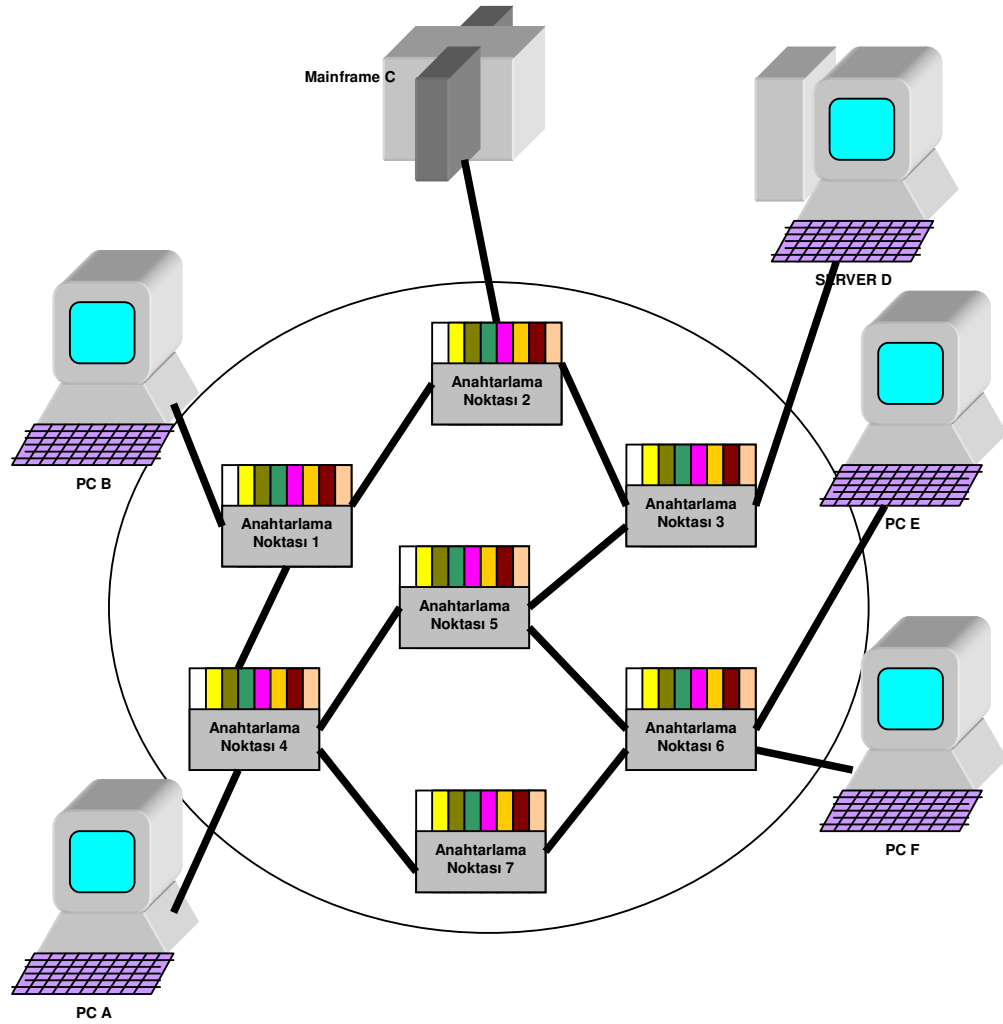
Haberleşmede amaç verinin bir noktadan, haberleşmek istenen diğer noktaya aktarılmasıdır. Bu iki nokta arasında doğrudan bir hat bulunması pratik olarak çok masraflı ya da imkansızdır. Bu nedenle, veri bir uçtan diğer uca anahtar adı verilen bağlantı noktalarında bir hattan diğerine aktarılarak iletilir.

Elektronik anahtarlama temel olarak, iki kaynağı (istasyonu) birbirine bağlar. İki istasyon arasına kurulacak bağlantı için, bir haberleşme yolu tahsis edilir. Bağlanan hatlar birçok anahtarlama noktası üzerinden geçer. Anahtarlar, ilk telefon hatlarından günümüze kadar, haberleşme sistemlerinin vazgeçilmez elemanları olmuşlardır. Elektronik anahtarlama, bir çeşit Devre Anahtarlama uygulamasıdır. Şekil 2.1’de Anahtarlama Ağ Örneği verilmiştir.

Devre anahtarlama üç evreden oluşur:

- Öncelikle, istenen iki istasyon arasındaki devre kurulur. Bu kanal, diğer istasyonlar tarafından boş tutulmalı sadece ilgili iki istasyon arasındaki bağlantıyı sağlamalıdır.
- Bağlantı sağlandıktan sonra, ilgili istasyonlar verilerin transferini yapabilirler. Veriler, kurulan ağ yapısına göre analog ya da sayısal olabilir. Ses ve sayısal verilerin aktarımı kurulan hattan yapılır. Veri transferi, tipik olarak çift yönlü de olabilir.
- Veri iletimi sonlandırıldığında, haberleşen istasyonlardan herhangi birinin isteğiyle ayrılmış kaynaklar boşaltılır.

Devre anahtarlamanın kurulan sistemde başarılı bir şekilde çalışabilmesi için, tasarlanan ağ sistemi, yeterli derecede anahtarlama ve kanal kapasitesine sahip olmalıdır. Şayet bağlantı yapılacak istasyonlar arasındaki hattın kurulması için birden çok seri anahtarın görev yapması gerekiyorsa, ağın, verimli yönlendirme yapabilmesi için akıllı bir yapıda olması gerekir.

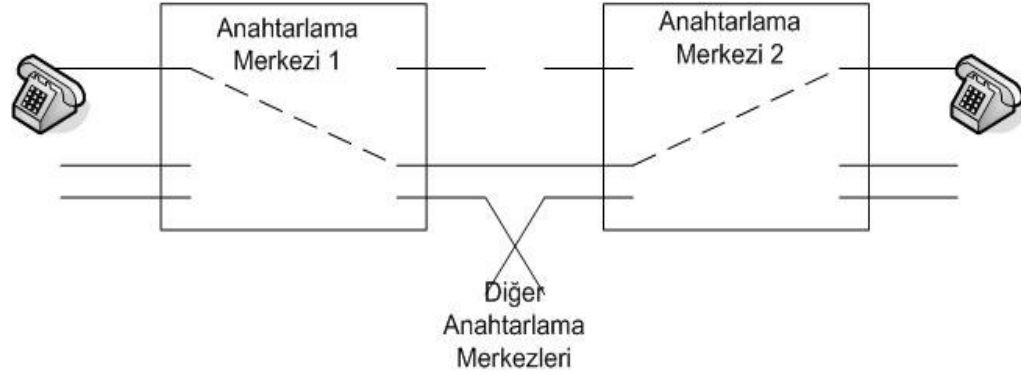


Şekil 2.1. Anahtarlama ağı örneği

Telefon şebekesi bu anahtarlama tipinin en güzel örneğidir. Zamana duyarlı gerçek zaman uygulamaları için devre anahtarlama en uygun ortamı oluşturur. Daha önceden kurulmuş devre üzerinden yaratılan trafik bekletilmeden aktarılır. Şekil 2.2’de bir devre anahtarlama örneği verilmiştir.

Devre anahtarlama uygulamaları, ilk olarak ses haberleşmesi amacıyla geliştirildi. Ancak günümüzde veri haberleşmesi amacıyla da sıklıkla kullanılmaktadır. En çok bilinen örneği PSTN’dir. Modemler aracılığıyla oldukça fazla veri trafiği taşır. Adım adım, bir veri şebekesine doğru dönüşmektedir. Bir diğer örnek ise özel şirket santralleridir (PBX). Bağlantı sağlandığında ağ şeffaf olur. Bağlantılar için sabit bir

gecikme oluşturulur. Gecikme minimumdur. Sabit akışlı bir trafik yaratan, karşılıklı ses ve görüntü iletişimi uygulamaları için idealdir.



Şekil 2.2. Devre anahtarlama örneği

Devre anahtarlamanın dezavantajları:

- Verimsiz olmasıdır. Kanal kapasitesi kullanılsın ya da kullanılsın bağlantı süresince ayrılmıştır. Gönderecek veri yoksa bağlantı boşa gider. Özellikle ani yüksek kapasiteli veri iletimi için problemlidir.
- Bağlantı süresi zaman alır. Kısa süreli karşılıklı bilgilendirme süreleri için, etkin bir bağlantı sağlanması zordur.

Ana anahtarlama bileşenleri ve özellikleri aşağıda sıralanmıştır:

- Sayısal anahtar, bağlanmış herhangi iki aygıt arasında şeffaf bağlantı sağlar.
- Ağ ara yüzü,
 - aboneleri sayısal abonelere bağlayan donanım ve fonksiyonlar,
 - işaretleri sayısallaştırmak için gerekli donanım
 - anahtarlama noktalarını birbirine bağlamak için trunk arayüzlerinden oluşur.
- Kontrol birimi

- Bağlantıları sağlar. İstemleri bilgilendirir ve işler. Hedef istasyonun meşguliyetini algılama, anahtar üzerinden bir yol oluşturma.
- Ana bağlantı
- istenildiğinde bağlantıyı sonlandırma
- diğer yönetim ve izleme fonksiyonlarını sağlama görevleri vardır.
- Anahtarlama birimi matrisi
 - Anahtarlama yapısı

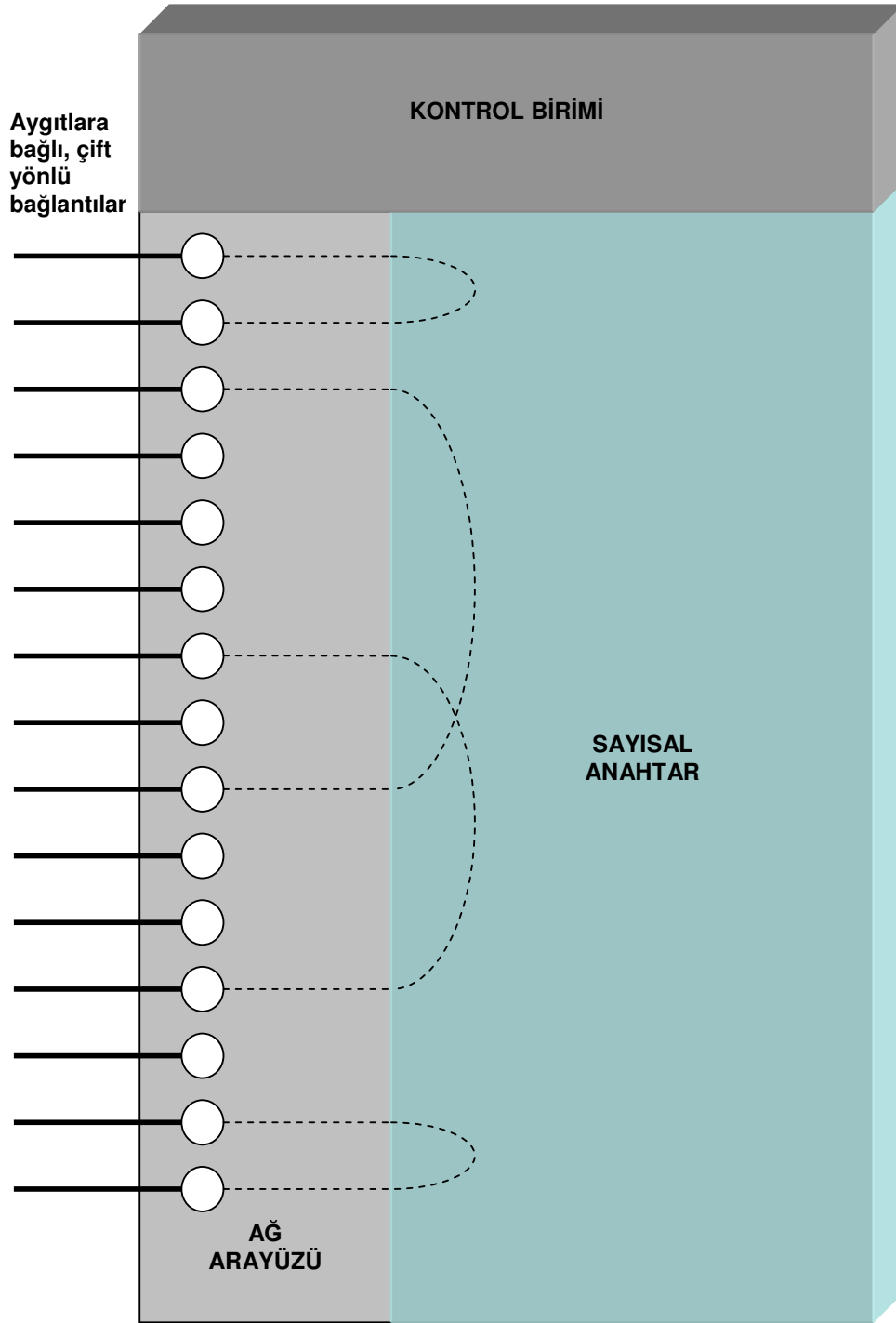
Şekil 2.3’de, anahtarlama biriminin genel yapısı verilmiştir. Sayısal anahtarlar Bloke olan ve Bloke olmayan olmak üzere ikiye ayrılır. Sayısal anahtarların, veri haberleşmesinin trafik hesaplarındaki olasılığı, yöntemlere bağlı olarak belirlenir.

- Bloke olabilen, bir anahtar ya da ağda bütün yolların dolu olmasından dolayı bağlantı sağlanamamasıdır. Bloke olabilen sistemler bu duruma izin verir. Bu sistemler, Ses iletişimde (çağrılarının nispeten kısa olması) tüm hatların aynı anda kullanımda olma olasılığı çok düşük olduğundan tercih edilir.
- Bloke olmayan, bütün istasyonların (karşılıklı olarak) aynı anda bağlanmasına izin verir. Bazı veri uygulamalarında kullanılır. Veri haberleşmesi genellikle ses haberleşmesine göre daha uzun sürelidir.

İki temel devre anahtarlama tekniği vardır. Bunlar:

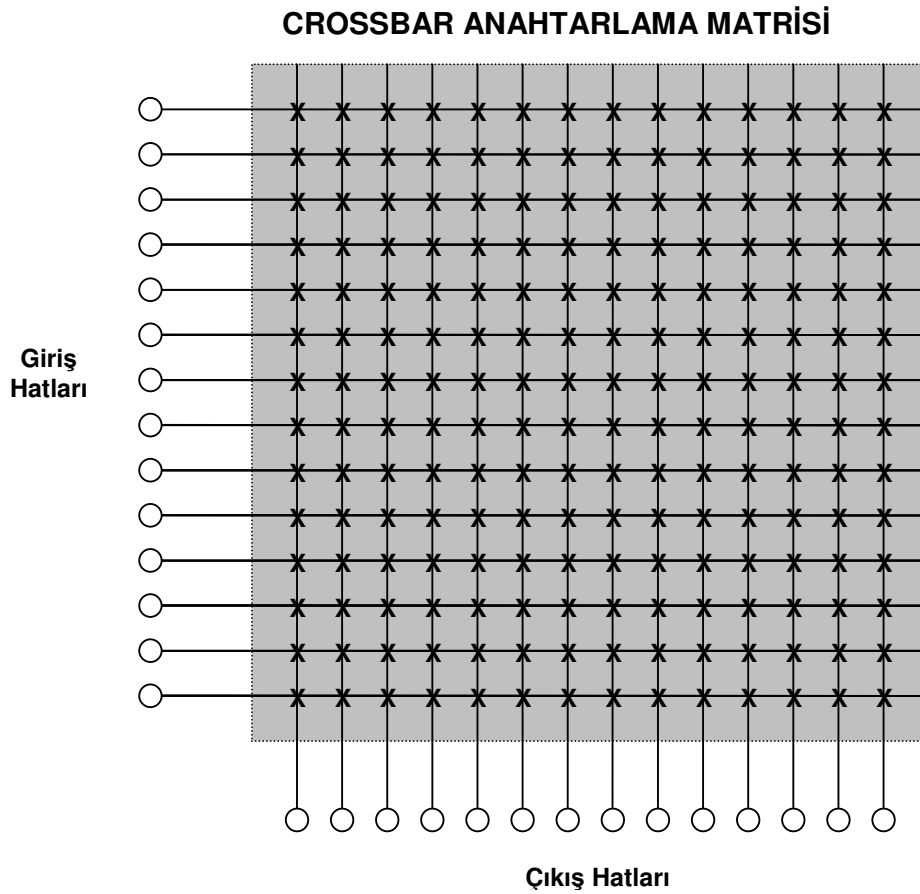
- Uzay Bölmeli Anahtarlama
- Sayısal Anahtarlama (Zaman Bölmeli Anahtarlama)

Uzay Bölmeli Anahtarlama, analog ortamlar için geliştirilmiştir. Ancak, bu anahtarlama ile sayısal veri de taşıyabilir. Kullanımı giderek azalmaktadır. Bağlantılar için ayrı fiziksel bağlantı yolları kurar. Temel birimi crossbar anahtardır.



Şekil 2.3. Anahtarlama birimi

Crossbar anahtarlama teknolojisinde, Şekil 2.4'te görüldüğü gibi, kesişen nokta sayısı istasyon sayısının karesiyle orantılı olarak artar. Yeterli kesişen nokta olmaması, bağlantıyı engeller. Kesişen noktalar verimsiz kullanılır. Tüm istasyonlar bağlandığında, küçük miktardaki kesişen noktalar kullanılır. Crossbar anahtarlama matrisi bloke olmaz.



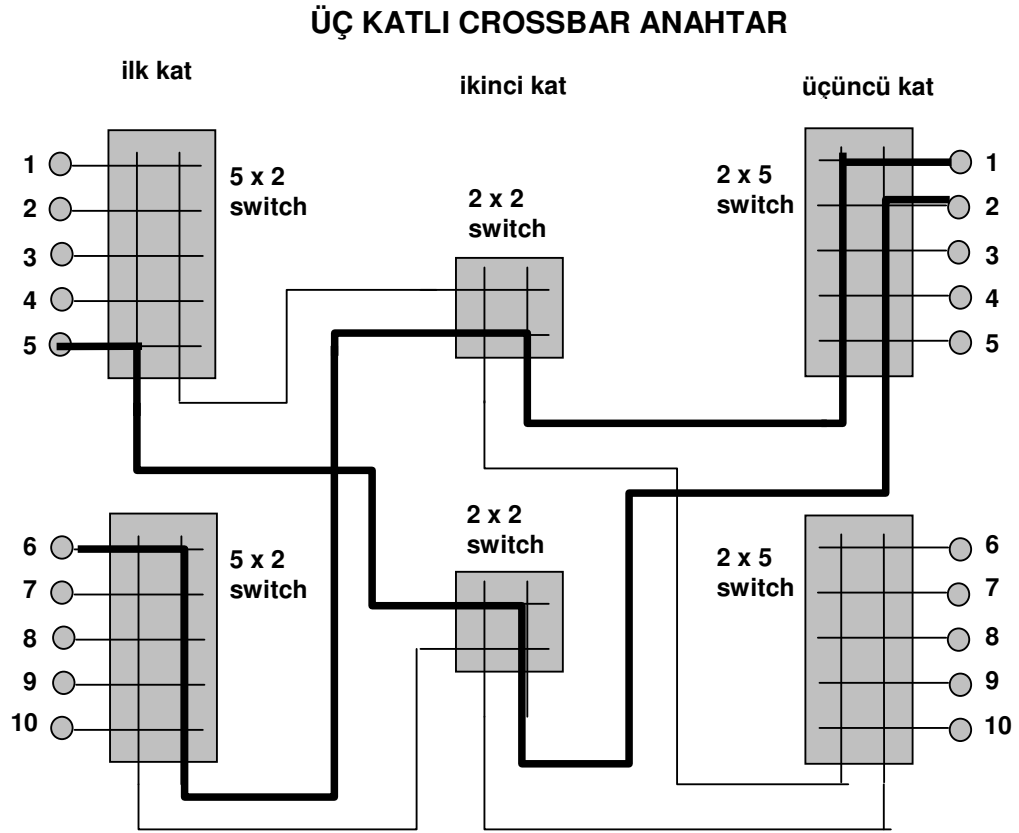
Şekil 2.4. Crossbar anahtarlama matrisi

Tek bir crossbar anahtarlama matrisinin dezavantajlarını ortadan kaldırmak için, çok katlı anahtarlar geliştirilmiştir. Çok katlı anahtarlarda;

- Kesişen noktaların sayısı azaltılmıştır.
- Ağ boyunca birden fazla yol, ağın güvenilirliğini artırır.

- Daha karmaşık kontrol yapısı vardır.
- Maliyeti azaltmak için, tipik olarak bloke olan ya da bloke olmayana yakın mimaridedir.

Şekil 2.5'te üç katlı crossbar anahtarlama matrisi yapısı verilmiştir.



Şekil 2.5. Üç katlı crossbar anahtar

Sayısal Anahtarlama (Zaman Bölmeli Anahtarlama), sayısallaştırılmış ses ve TDM kullanımı ile sayısal anahtarlama, anahtarlanmış Telekom ağları üzerinde temel teknoloji haline gelmiştir. Düşük hızlı bir dizi kanallar oluşturur. Bu kanallar bir bellek üzerinde, gitmek istediği kanalın bellek bölgesine yazılır. Böylece uygun zaman dilimi geldiğinde bu bellek, kaynağa aktarılarak iletişim sağlanmış olur. TDM Bus Anahtarlama buna örnek olarak verilebilir. Bu esnada gerçekleşenler:

- Senkron TDM'e dayanır.
- İstasyonlar çoğullayıcılar aracılığıyla, yüksek hızlı bus'a bağlanır.
- Zaman dilimi küçük miktardaki verinin bus'a gitmesini sağlar.
- Bir başka hattın kapısı aynı zamanda aktif olarak, bilgiyi okur.

2.1.1. Devre Anahtarlama Ağlarda Yönlendirme:

Büyük ağlarda pek çok kullanıcı bağlantısı, birden fazla anahtar üzerinden geçen yollar gerektirir. Yönlendirme stratejisini etkileyen iki temel ağ yapısı gereksinimi vardır:

- Verimlilik, ağ trafiğini kaldırabilecek minimum sistem bulunması (anahtarlar, trunklar vs)
- Esneklik, aşırı talep oluşması, arıza durumları gibi durumlarda ağ'ın belirli bir oranda hizmet verebilmesi

Kamusal telefon ağları, ağaç yapıları biçiminde gelişmiştir. Pek çok çağrı, ortak bir anahtarlama noktası bulunana kadar ilerler. Ağa esneklik katabilmek için, ağacı kesen trunk hatları sisteme dahil edilir. Basitlik için statik yönlendirme kullanılır. Çağrılar daima aynı yolu kullanır. Kamusal telefon sistemleri büyüdükçe, bu statik ve hiyerarşik yapı bir takım zorluklara neden olmaktadır. Örneğin meşgul olan saatler artan ihtiyaç ve şebeke yapılarına göre değiştikçe statik yaklaşım tıkanmalara neden olmaktadır.

Değişken yönlendirme, birincil yol dolu iken yedek bir yola sahip anahtar mevcut ise kullanılır. Yedek yollar statik olarak tanımlanmıştır. Değişken yönlendirmede;

- Uç ofisler arasındaki olası yollar önceden tanımlanmıştır.
- İşlemi başlatan anahtar uygun yolu listeden seçer.
- Yollar tercihe göre sıralanmıştır.

- Farklı zamanlarda farklı yollar kullanılabilir (örneğin trafik yükünün fazla olduğu zamanlarda)

Dinamik değişken yönlendirmede ise, yönlendirme tabloları, anahtarlama noktaları tarafından, o anki koşullara göre dinamik olarak hesaplanır. Yönlendirmeyi trafik yüküne göre ya da sistem hatalarına göre değiştirebilir. Anahtarlama noktaları, ağın durumunu izlemelidir. Dinamik değişken yönlendirme, daha karmaşık kontrol işlemleri gerektirir, ancak daha güvenilir ve verimli bir sistem sağlar. Buna benzer uygulamalar özellikle uzun mesafe ağlarında kullanılır.

Dinamik değişken yönlendirme, çağrının kurulması, sonlandırılması gibi ağ fonksiyonlarının gerçekleştirilmesi için kontrol bilgilerinin anahtarlama noktaları arasında dağıtılması gerekmektedir. Kontrol işaretlemesinin gerekli olduğu yerler;

- Abone ve bağlı bulunduğu uç-ofis
- Ağ içerisindeki anahtarlama noktaları
- Anahtarlama noktaları ve ağ yönetimi ve izleme bileşenleri (ağ yönetim merkezi)

Bir çok kontrol işaretlemesi fonksiyonu oluşturulmalıdır. Temel kontrol işaretlemesi fonksiyonları aşağıda sıralanmıştır:

- Abone ile duyulabilir haberleşme (çevir sesi, zil çalma sesi, meşgul işareti vs.)
- Çevrilen numaranın iletimi
- Çağrının tamamlanamadığının belirtilmesi
- Çağrı sonlandırmanın belirtilmesi
- Telefon çaldırma işaretinin üretilmesi
- Ücretlendirme bilgisi
- Cihaz ve trunk durumları bilgisi (örneğin yönlendirme tablosu hesabı, tıkanıklık kontrolü amacıyla)
- Test ve sorun giderme bilgisi

- Özel aygıtların kontrolü (örneğin uydu kanalı aygıtları)

Telefonda da bir dizi kontrol işaretleşmesi vardır. Bu örnek kontrol işaretleşmesi dizisi:

- Her iki telefon kapalıdır, bir abone telefonu kaldırır (off-hook)
- Yerel santral bunu algılar, çevir sesi üretir.
- Arayan numarasını çevirir, tonlar uç santral anahtarına gider
- Eğer hedef meşgul değilse zil çaldırma işareti alıcıya gönderilir.
- Arayana geri besleme yapılır (zil çalıyor, meşgul vs.)
- Hedef ahizeyi kaldırarak çağrıyı kabul eder (off-hook)
- Anahtar zil işaretini ve çaldırma tonunu durdurur
- Anahtarlayıcı bağlantıyı kurar
- Bağlantı herhangi bir abone hattı bırakırsa sonlandırılır.

Anahtarlama noktaları arasında da işaretleşme vardır. Bu işaretleşmede ise :

- Aboneler farklı anahtarlara bağlı ise gereklidir.
- Çağrıyı başlatan anahtar boş bir anahtarlar arası trunk kanalı yakalar.
- Off-hook işaretini trunk hattına gönderir ve hedef anahtarda digit kayıtçısını ister.
- Sonlandıran anahtar önce off-hook sonra on-hook gönderir. Bu digit kayıtçısının hazır olduğunu gösterir.
- Çağrıyı başlatan anahtar adresi gönderir.

Kontrol işaretleri, tipik olarak dört sınıfa ayrılabilir:

- Denetleyici.
 - Anahtar kaynaklarının kontrolü
 - Çağrı ya da çağrı isteği durumlarını sağlama
- Adres

- İstasyon-anahtar arasında numara aktarımı
 - Anahtar-anahtar arasında numara aktarımı
- Çağrı bilgisi
 - Uyarım
 - Çağrı işleme
- Ağ yönetimi
 - Ağ ve yönlendirme kontrolü
 - Ağ ve anahtarlar üzerindeki durum bilgileri

İşaretleşme, aboneden ağa veya ağ içerisinde olabilir. Aboneden ağa olan işaretlemeler, abone ve ağa bağlıdır. Genellikle çok basit işaretleşme fonksiyonlarıdır. Ağ içerisindeki işaretlemelerde, ağ içerisinde ağın ve abone aramalarının yönetimi yapılır, daha karmaşık ve daha fazla işlevlere sahiptir.

Kontrol işaretleşmesi iki şekilde yapılır:

- Kanal içi işaretleşmesi
- Ortak kanal işaretleşmesi

Kanal içi işaretleşmede, çağrı ve işaretleşme için aynı kanal kullanılır, ekstra iletim faaliyetlerine ihtiyaç yoktur. Kanal içi haberleşmede, Band-içi işaretleşme ve Band-dışı işaretleşme vardır. Band-içi işaretleşmede, ses işaretleri ile aynı frekansları kullanır. Ses işaretinin gittiği her yere gidebilir. Bozuk bir konuşma kanalında çağrıyı kurmak imkansızdır. Band-dışı haberleşmede, ses işaretleri 4 KHz'lik band genişliğinin tamamını kullanmaz, 4 KHz içerisinde dar bir band genişliği bu amaçla kullanılabilir. Ses işareti varken ya da yokken gönderilebilir. Ekstra elektronik devrelere ihtiyaç duyulur. Dar band genişliğinden dolayı düşük veri hızına sahiptir.

Band-içi haberleşmenin dezavantajları aşağıda sıralanmıştır:

- Kontrol bilgisi için sınırlı veri aktarım hızları, ağı işleyebileceği fonksiyonları sınırlar
- Adres girilmesi ve bağlantı sağlanması arasındaki gecikme, bilgi değişimlerini etkiler (kısa mesajlar)
- Girişim

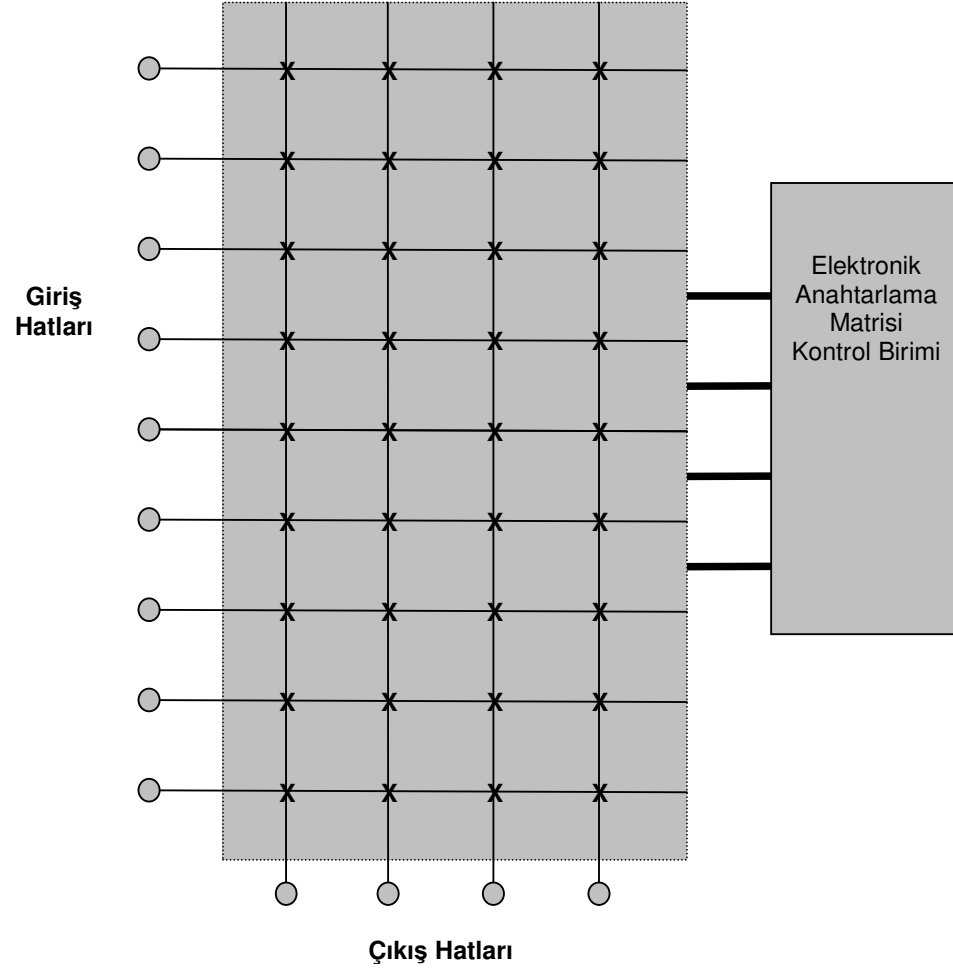
Ortak kanal haberleşmesinde, kontrol işaretleri ses işaretlerinden bağımsız olarak farklı kanallarda taşınır (ayrı fiziksel kanallarda). Bir kontrol kanalı, birden fazla abone kanalına ilişkin kontrol bilgilerini taşır. Kontrol kanalı, zengin bir içerik kümesini destekleyebilmek için yeterli band genişliği olacak biçimde tasarlanır. Yine de bazı kanal-İçi İşaretleşme gereklidir (meşgul, çevir sesi vs.). İki modu vardır:

- Birleşik modda, kontrol işaretleri ses kanallarının iletildiği yoldan gönderilir. Kontrol işaretleri doğrudan kontrol İşaret İşleyicilerine gönderilir.
- Birleşik olmayan modda, ek düğüm noktaları-İşaret aktarım noktaları (signal transfer points) vardır. Ses ve kontrol olmak üzere, görünümde İki ayrı ağıdır.

2.2. Elektronik Anahtarlama Matrisi ile Devre Anahtarlama Arasındaki İlişki

Elektronik anahtarlama matrisinin blok şeması Şekil 2.6'da verilmiştir. Matrisin tasarımında, devre anahtarlama tekniğı kullanılmıştır. Matris ses kanallarını anahtarlayacak şekilde tasarlanmıştır. Elektronik anahtarlama matrisi, Crossbar Switching Matris yapısındadır. Bu matrisin 9 tane giriş hattı 4 tane de çıkış hattı bulunmaktadır. Şekil 2.6'daki elektronik anahtarlama matrisi, elektronik anahtarlama matrisi kontrol birimi tarafından kontrol edilmektedir. Kullanıcının isteğine göre gerekli giriş hatları çıkış hatlarına bağlanmaktadır.

ELEKTRONİK ANAHTARLAMA MATRİSİ



Şekil 2.6. Elektronik Anahtarlama Matrisinin genel blok diyagramı

2.3. Röleler

Küçük değerli akımın oluşturduğu elektromanyetik alan ile yüksek güçte veya akımda çalışan bir alıcıyı çalıştırabilmek için bir ya da daha fazla anahtar grubunu kontrol eden elemana röle denir. Bu tanımdan ilerde bahsedilecek olan termik röleler hariç tutulmalıdır. Röleler küçük akım ve gerilimlerle daha büyük akım ve gerilimlerin kontrolünü sağlar. Röleler aynı zamanda farklı frekans ve dalga türlerinden de etkilenmeden anahtarlama yaparak çok farklı özellikteki elektrik ve elektronik devrelerin kontrolünü yapabilmektedir.

Yarı iletken esasına dayalı olarak çalışmakta olan tristör ve triyakların imal edilmesinden sonra kullanım alanı daralan röleler yine de çok yüksek akım ve gerilim kontrolü gerektiren uygulamalarda halen kullanılmaktadır. Tristör ve triyakra göre avantajı tek bir röle, içinde birden fazla anahtar veya kontağa sahip olabildiği için birden fazla yükü aynı anda açabilir veya kapatabilir hatta aynı anda bazı yükleri açıp bazılarını kapatabilir. Bu işlem tamamen rölenin kontaklarının bağlanma şekli ile ilişkilidir.

Röle, elektronik devrelerin giremediği bazı hava ve sıvı kontrol sistemlerinde mutlaka kullanılmak zorundadır. Röle uygulamalarında karşılaşılan problemler şöyle özetlenebilir:

- Mekanik olarak çalıştığı için çok arıza yapar.
- Kontaklar sürekli birbirine yapışıp açıldıkları için oluşan elektrik atlamaları zamanla kontakların oksitlenmesine ve iletimini kaybetmesine neden olur.
- İletime geçme süresi daha uzundur.
- Ayrıca kontakların çekilip bırakılmasında ses çıkarır.

Rölelerin genel olarak 5V - 48V arasında gerilimle beslenen bobinleri, 5mA-150mA arasında akım çekmektedir. Kontakları ise 0.5A-70A arasındaki akım değerlerine dayanabilir. Uygulama devrelerinde bobin besleme gerilimi aralığının geniş olması kolaylık sağlamaktadır. Bu sayede hem lojik hem de analog devreler ile sürülmesi sağlanmaktadır. Yüksek akımlı devreleri kontrol ederken kontaklardan geçen akımın

oluşturabileceği ısınma bu devrelerde röle yerine kontaktör kullanılmasını gerektirmektedir.

2.3.1. Yapısı ve çalışması:

Rölelerin yapısı ve çalışması türüne göre farklılık göstermektedir. Genel olarak tüm röleler için bir etki ile kontakların yeri değişir ve bu değişimden faydalanarak bir devrenin kontrolü yapılır.

2.3.2. Röle çeşitleri:

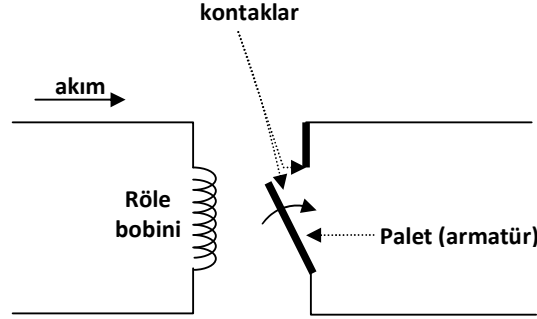
Manyetik röleler (Elektromekanik röleler):

Manyetik röleler uygulamalarda en sık kullanılan röle çeşitleridir. Bir demir çubuğun etrafına sarılmış yalıtkan yüzey ile kaplanmış bir iletken telden geçen akım bir manyetik alan oluşturarak yakınındaki metalleri kendine doğru çeker. Akımın bu özelliğinden faydalanarak manyetik röleler imal edilir. Şekil 2.7’de manyetik röle ve elemanları verilmiştir.

Manyetik röleler üç temel kısımdan oluşur. Bunlar:

- röle bobini,
- röle kontakları ve
- palettir.

Bobin, silindirik veya dikdörtgen prizma şeklinde imal edilen bir demir nüve üzerine geçirilmiş bir plastik kılıfa çok sayıda sarılmış iletken telden oluşur. Palet ise bobinin manyetik alanından etkilenerek hareketlenen yumuşak demir parçasıdır. Nüve olarak yumuşak demir seçilmesinin nedeni kolay manyetik alan kazanırken aynı zamanda bu özelliğini kolayca yitirmesidir. Paletin kontaklara temas ettiği noktada fiber adı verilen bir yalıtkan madde vardır. Manyetik alan olmadığında bir yay ile gergide tutulur. Kontaklar ise birbirlerine temas ettiğinde akım akmasına izin veren iyi iletken malzemelerdir. Bir rölede bunların dışında kontakların istek dışı temasını engelleyen yalıtkan bir zemin maddesi bulunur.



Şekil 2.7. Manyetik röle ve elemanları

Bobin ve nüve elektromıknatis gibi çalışır. Bobin uçlarına gerilim verildiğinde bir manyetik alan oluşturarak paleti kendine doğru çeker. Paletin bu hareketi sonucu normalde kapalı olan kontaklar açılır. Eğer bu kontakların uçlarına bir yük bağlanmışsa çalışması duracaktır. Yine normalde açık olan kontaklar kapanacaktır ve bu kontak uçlarına bağlı olan yük çalışacaktır.

Manyetik rölelerde kontaklar diğer birçok röle tipine göre daha büyük ve güvenilir olmaktadır. Büyük kontaklar devre veya kablolarda meydana gelebilecek kaçak akımlara karşı dayanabilecek yetenektedir. Kontaklar büyüdükçe rölelerin büyüklüğü de artmaktadır.

Manyetik röleler kesin anahtarlama yapabilme yeteneklerine rağmen fiziksel yapılarından ötürü cevap süreleri uzundur. Genellikle 5 – 15 ms arasında cevap sürelerine sahiptirler ve bu hız bazı özel uygulamalar için çok yavaş kalabilmektedir.

Elektromekanik röleler diğer röle çeşitlerine göre daha kısa çalışma ömrüne sahiptirler. Gelişen teknolojiyle beraber çalışma ömürleri arttırılmış olsa da yinede reed rölelerle karşılaştırılamayacak düzeydedir. Bunun yanı sıra kontrol edilecek güç miktarının artması diğer röle tiplerinin ömürlerini önemli ölçüde etkilerken bu etki manyetik rölelerde daha yavaş olmaktadır.

Manyetik röleler mandallı ve mandalsız yapıda olabilirler. Mandalsız rölelerde rölenin aktif tutulabilmesi için bobinden sürekli akım geçmesine ihtiyaç duyar. Bu tip röleler genellikle güç kesintilerinin tespit edilmesi gereken yerlerde kullanılır. Mandallı rölelerde ise sabit mıknatıslar kullanılarak sürücü akımı bobini terk ettiği zaman bile armatürün o anki konumunda kalması sağlanır. Çok düşük voltajlı uygulamalarda mandallı röle kullanımı tercih edilir çünkü bobini ısıtma eksikliği termal elektromotor kuvvetini azaltarak ölçümleri etkileyebilir.

Manyetik röleler üzerinde bulunan kontak sayısı ve çeşidine göre sınıflandırılabilir. Tek kontaklı ve tek konumlu röle üzerinde tek bir anahtar vardır ve bu anahtara ters çalışan bir başka anahtar da yoktur. Sadece bir yükün açılıp kapanmasına yarar. Tek kontak çift konumlu röleler ise üzerinde bulundurduğu anahtarın konum değiştirmesi sonucu bir yükü çalıştırırken diğerini durdurur. Benzer şekilde röledeki paralel çalışan kontak sayısı artırılıp çok kontaklı röleler elde edilebilir.

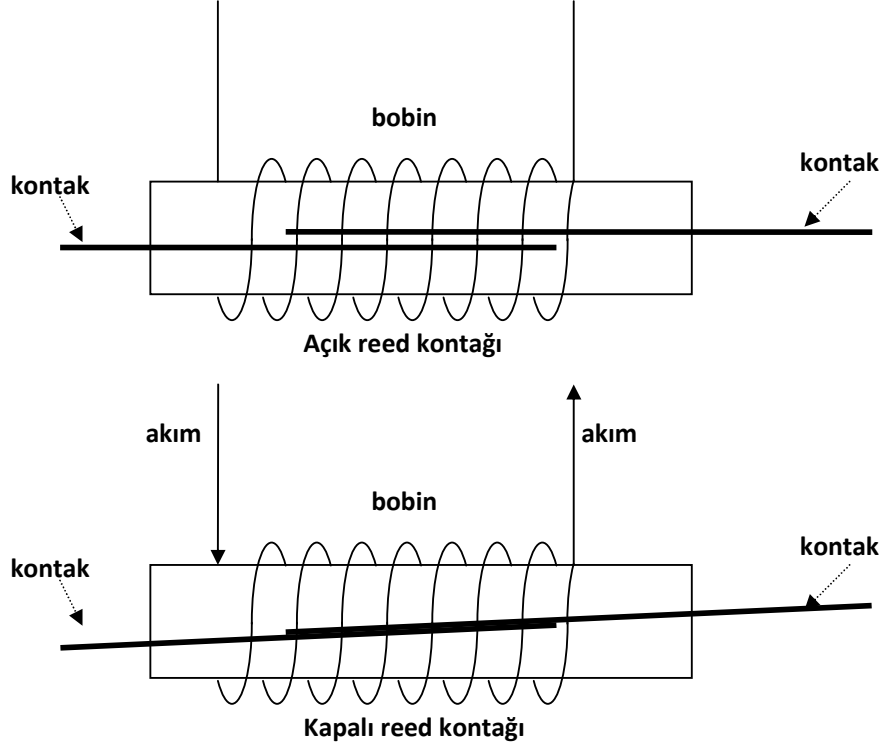
Dil kontak röleler (Reed röle):

Havası alınmış bir cam tüp içine manyetik alandan kolayca etkilenen metal kontakların yerleştirilmesi ile yapılan röleye dil kontak, kontak sayısı fazla ise dil kontak rölesi denir. Dil kontakların sıvı seviye kontrol, su altında çalışan cihazlarda, uzaktan kontrol anahtarı ve otomobillerin uyarı ışıkları gibi birçok kullanım alanları vardır.

Dil kontaklı rölelerde kontağın kapanması için bir mıknatıs yaklaştırmak veya cam kılıf üzerine sarılan bobin üzerinden akım geçirmek yeterlidir. Dil kontaklar manyetik alan kontrollü anahtardır. Anahtarın açılıp kapanması manyetik alan değişimine bağlıdır.

Reed rölelerde kontaklar ufak ve düşük kütlelidir. Kuru reed röleler, reed anahtarlarına sarılmış bobinden yapılırlar. Reed anahtarlar üst üste binmiş iki ferromanyetik bıçaktan oluşur. Bu bıçaklar içi asal gaz dolu hava geçirmez bir kapsüle konulup mühürlenmiştir. Üst üste gelen bıçakların ucunda kontak vardır. Bobin enerjilendiği zaman iki bıçak birbirine çekilir ve böylece devre tamamlanmış

olur. Enerji kesildiğinde bıçaklar eski haline dönecektir. Şekil 2.8’de dil kontak röle ve elemanları verilmiştir.



Şekil 2.8. Dil kontak röle ve elemanları

Küçük yapıları ve daha hafif kütledeki kontakları ve farklı çalışma mekanizmasıyla reed röleler, elektromekanik rölelerden 10 kat daha hızlı çalışmaktadırlar. Ancak küçük kontaklar nedeniyle devre kapatıldığında kıvılcımlanmaya daha müsaittir. Kıvılcım kontakdan atladığında temas yüzeyinde küçük bir erimeye sebep olabilir. Eğer kontaklar erimiş olan bu yüzey üzerinde birbirlerine temasa devam ederlerse aralarında kaynama meydana gelebilmektedir. Böylece geri çekme kuvveti kontakların birbirinden ayrılmasına yetersiz kalabilmektedir. Elektromekanik rölelerde de ark nedeniyle oluşan bu sorun ancak daha yüksek elektrik güçlerinde meydana gelmektedir.

Reed rölelerin yapıldığı ferromanyetik materyal eşdeğer elektromekanik röleye göre çok yüksek termal EMF' ye sahiptir. Bu nedenle reed röleler çok düşük voltajlı uygulamalar için uygun değildir. Yüksek termal EMF' leri nedeniyle ölçümlerdeki gürültü oranı artacaktır.

Reed rölelerin küçük boyutları ve yüksek hızları bu röleleri birçok uygulama için uygun hale getirmektedir. Reed röleler genellikle matrix, multiplexer modüllerinde kullanılmaktadırlar.

Termik röleler:

Ortamdaki ısı değişikliğine göre kontaklarını açan ya da kapayan röle türüdür. Termik röleler çalışma sırasında aşırı ısınan motorların durdurulmasında veya ütü, saç kurutma makineleri gibi ısı üreten cihazlarda uygun ısı seviyesinde daha fazla ısınmayı engellemek amacı ile sıklıkla kullanılır.

Termik röleler içindeki bi-metal adı verilen özel bir metal bileşimi sayesinde ortamın ısısı, belirlenen ısı değerinin üzerine çıktığında yüke giden akımı keser. Bi-metal ısı altında farklı genleşme gösteren iki metalden oluşur. Metallerin biri hızlı ve fazla genleşirken diğeri çok az genleşerek bi-metal bileşimin bir yönde eğilmesini sağlayarak ısı enerjisini hareket enerjisine çevirir. Bu hareket enerjisi kontakları kapamak için kullanılır. Termik röleler birçok farklı yapıda olabilir. Motor kontrol devrelerinde kullanılan termik rölelerin içinde ısınmayı sağlayan krom-nikel ısıtıcı varken, ütü vb. cihazlarda kullanılan termik röleler cihaz içindeki ısıyı kullanır ve içinde sadece bi-metal ve kontaklar vardır.

Aşırı akım koruma röleleri:

Bir yük devresinde hattın başına konulan sigortalar çalışma karakteristikleri nedeni ile yükü değil hattı korurlar. Yükleri arızadan önce korumak için çeşitli röleler kullanılır. İşte aşırı akım rölesi, aşırı akımların motor sargılarına vereceği zararları önlemek amacı ile kullanılır. Aşırı akım koruma röleleri motorları, sistemleri aşırı akıma karşı korumak için tasarlanmıştır.

Bir fazlı alternatif akım devrelerinde yalnızca bir iletken, üç fazlı devrelerde ise her üç faz iletkenine bağlanan aşırı akım röleleri kumanda devresindeki devreye seri bağlı, normalde kapalı kontağı kumanda eder. Aşırı akım rölelerinde akım ayarı, röle üzerinde bulunan ayar vidası ile yapılır. Motorların anma akımlarına göre belirli sınırlar içerisinde akım ayarı yapılır.

Solid state röleler (SSR):

SSR' ler foto duyarlı MOSFET cihaz üzerine bir LED aktive edici cihaz konularak aşağıdaki gibi yapılandırılır.

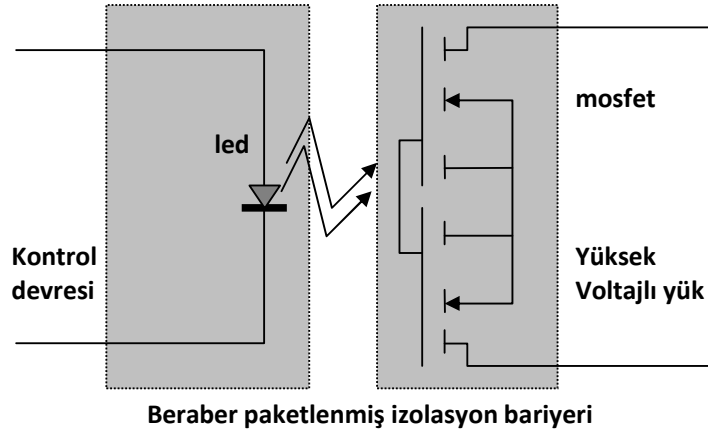
SSR'ler manyetik rölelere daha hızlı bir alternatif sunmaktadırlar. Çünkü anahtarlama zamanı bir ledin açılıp kapanma süresine bağlıdır ve bu süre yaklaşık olarak 1 ms ile 0.5 ms arasındadır. Mekanik bir parça olmadığı için kullanım ömürleri elektromekanik ve reed rölelere göre daha uzun olmaktadır.

SSR'ler yüksek voltajlı uygulamalarda faydalı olmaktadır. Çünkü LED' li aktivasyon kontrol devresiyle MOSFET arasında galvanik bir izolasyon bariyeri oluşturur. MOSFET üzerinde gate voltajı olmadığı zaman MOSFET' in drain source kanalı kontaklar arasında çok yüksek bir direnç oluşturacak ve bağlantıyı kesecektir.

Elektromekanik ve reed rölelerin aksine bağlantı transistörler ile yapıldığı için SSR' lerin kontak dirençleri çok daha yüksektir. Ayrıca gelişen teknoloji ile beraber kontak dirençleri sürekli olarak artmaktadır.

SSR' ler elektromekanik röleler kadar dayanıklı değildirler. Reed röleler gibi kaçak akımlara karşı dayanıksızdırlar. Bu yüzden etiket değerlerinin üzerlerine çıkmamak gerekir. Kaçak akım reed rölelerde kontakların birbirine kaynamasına yol açarken MOSFET' lerin kullanılamaz hale gelmesine neden olur.

SSR' ler genellikle matrix ve multiplexerlerde kullanılır. Şekil 2.9'de solid state röle ve elemanları verilmiştir.



Şekil 2.9. Solid state röle ve elemanları

2.3.3. FET Anahtarlar

SSR' ler gibi FET anahtarlar da mekanik cihazlar değildirler. FET anahtarlar anahtarlama yapmak için bir dizi CMOS transistör kullanır. SSR' lerde farklı olarak kontrol devresi LED' i sürmek yerine doğrudan transistörün gate ucunu sürer. Doğrudan yapılan bu sürme işlemi sayesinde aradan led çıkarıldığı için daha yüksek anahtarlama hızlarına ulaşılır. Mekanik bir parça veya led olmadığı için ayrıca kutulamaya da gerek yoktur. Böylece FET anahtarlar daha küçük boyutlarda olabilmektedir. FET anahtarların en önemli zayıflığı, fiziksel izolasyon bariyeri olmadığı için sadece düşük voltaj uygulamalarında kullanılabilir.

2.4. Elektronik Anahtarlama Matrisinin Anahtarlama Elemanı:

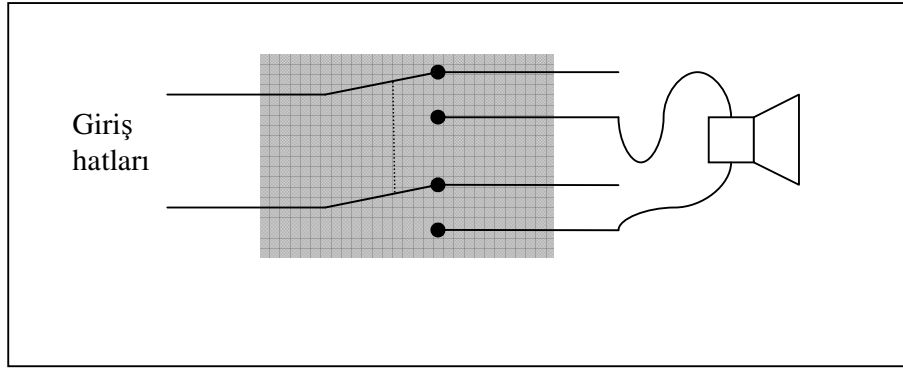
Elektronik anahtarlama matrisinin giriş hatlarında 9 adet radyo bulunmaktadır. Çıkış hatlarında ise 4 hoparlör vardır (her kullanıcı için bir tane) . Kullanıcı dinlemek istediği radyo kanalını seçer. Bu isteğini anahtarlama matrisini kontrol eden, kontrol

birimine iletir. Kontrol birimi, kullanıcının isteklerine göre, radyoları hoparlörlere anahtarlar. Bu sayede kullanıcı istediği radyoyu dinleyebilir.

Elektronik anahtarlama matrisi anahtarlama röleleri yapmaktadır. Giriş hatlarından gelen hatlar ikişer kablo ile Elektronik anahtarlama matrisine gelir ve elektronik anahtarlama matrisi sayesinde çıkış hatlarına yönlendirilir. Çıkış hatları da ikişer kablo ile çıkar.

Elektronik anahtarlama matrisinde manyetik röleler kullanılmıştır. Kullanılan Rölelerin özelliği “double pole double throw- DPDT” olmasıdır. Bu rölelerin iki kutbu vardır. Giriş hatlarını çıkıştaki hoparlörlere bağlar.

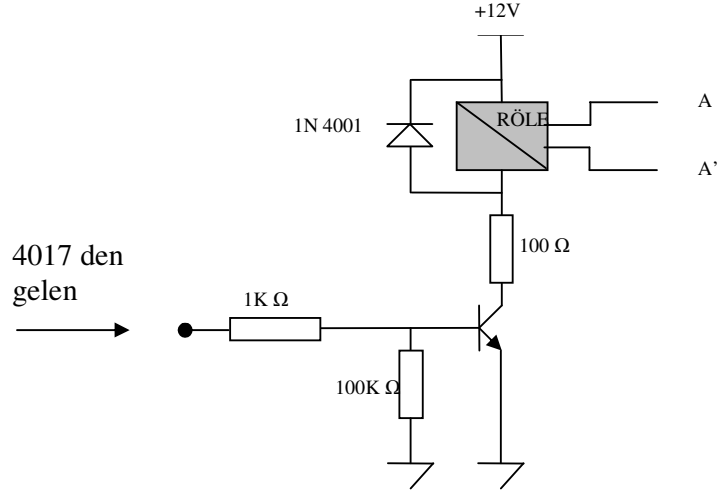
Elektronik anahtarlama matrisinde kullanılan röleler ve örnek bağlantısı Şekil 2.10’da verilmiştir.



Şekil 2.10. Elektronik anahtarlama matrisinin kullandığı röleler

Elektronik anahtarlama matrisinde röleler, Şekil 2.11’de görüldüğü gibi shift register (kaydırmalı kaydedici- 4017) entegresinden alınan sinyallerle sürülür. 4017 entegresinden gelen sinyal 0V ise, NPN transistör üzerinden akım geçirmez ve röle üzerinden akım geçmediği için, A ucu A’ ucuna bağlı değildir. 4017 entegresinden gelen sinyal 5V ise, NPN transistör iletime geçer böylece röle üzerinden de akım

geçer. Bu sayede rölenin içindeki manyetik kontaklar birbirine dokunur ve A ucu A' ile birleşir.

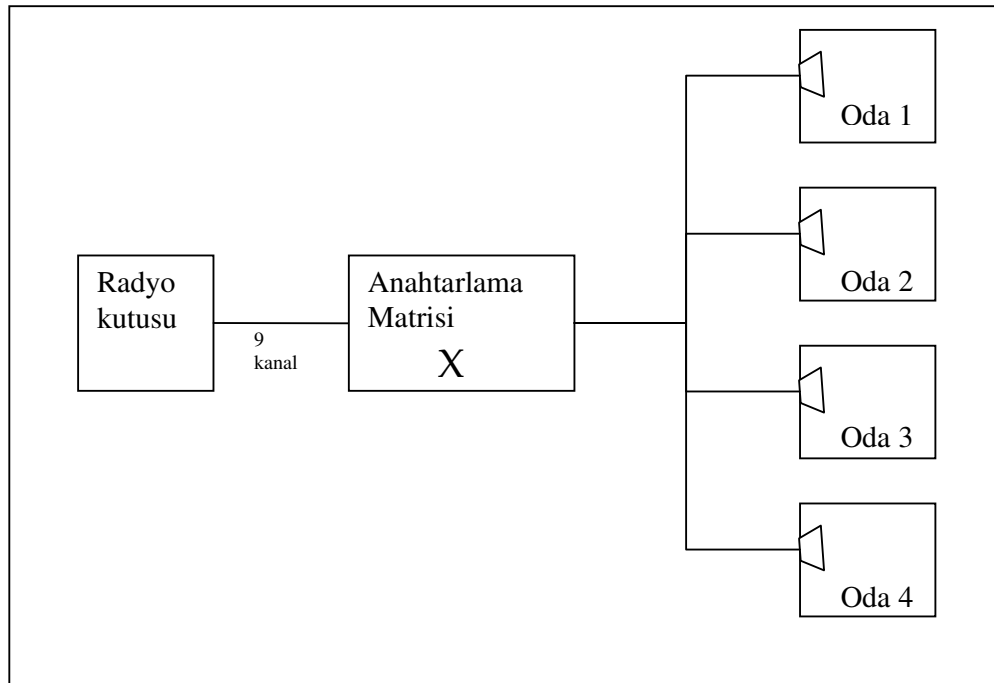


Şekil 2.11. Elektronik anahtarlama matrisindeki rölelerin sürülmesi

3. ELEKTRONİK ANAHTARLAMA MATRİSİNİN GENEL YAPISI

Bu çalışmanın amacı, ortak kullanılan kaynakların, bir çok kullanıcının olduğu bir ortamdaki paylaşımını sağlamaktır. Elektronik anahtarlama matrisinin pek çok uygulaması olabilir. Elektronik anahtarlama sistemi, ses sistemlerinin anahtarlama matrisinde kullanılabildiği gibi, görüntü kaynaklarının seçimi, yazıcı seçimi, gemilerde telsizlerin seçimi, apartman içi dairelerin iç konuşma sistemleri, akıllı ev uygulamaları ve restoranlarda çağrı sistemi uygulamaları gibi pek çok alanda kullanılabilecek bir sistemdir. Bu çalışmada, kullanıcıların, ses kanallarını elektronik anahtarlama matrisi yardımıyla seçimlerini sağlayacak bir sistem tasarlanmış ve gerçekleştirilmiştir.

Elektronik anahtarlama matrisi ile ses verisi anahtarlama uygulamasının sadeleştirilmiş blok diyagramı Şekil 3.1’de verilmiştir. Şekilde görüldüğü gibi farklı kanallara ayarlanmış 9 adet radyo, 4 farklı kullanıcı tarafından seçilebilmektedir.



Şekil 3.1. Elektronik anahtarlama matrisi ile ses verisi anahtarlama uygulamasının sadeleştirilmiş blok diyagramı

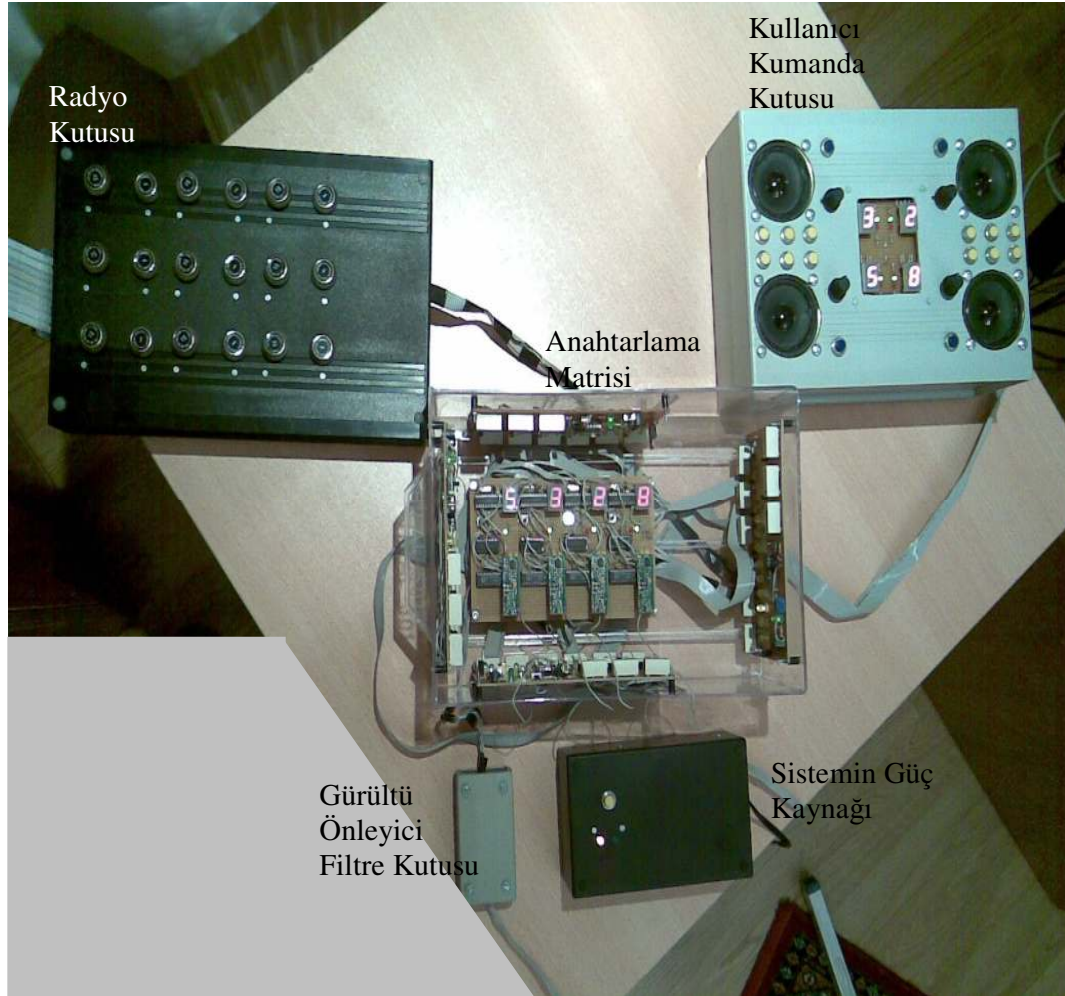
Sistem, radyo kutusundan, anahtarlama matrisinden ve kullanıcı kumandalarının bulunduğu dört hoparlörden oluşmaktadır. Ayrıca sistemde akıllı güç kaynağı ve gürültüleri önlemek için filtre kutusu bulunmaktadır. Radyo kutusunda sürekli yayın yapan radyolar bulunmaktadır. Bu radyolar kullanıcı kumandaları sayesinde seçilebilmektedir. Kullanıcılar, diledikleri radyo kanalını dinleyerek seçim yapabilir. Kullanıcı, dinlemek istediği radyo kanalını anahtarlama matrisine bildirir. Bu bildirim RF verici ile yapılır. Her kullanıcı aynı frekansta fakat farklı bir şifre ile yayın yaparak anahtarlama matrisine ulaşır. Anahtarlama matrisi, kendisine gelen RF bilgileri değerlendirip, kullanıcının dinlemek istediği kanalı, ilgili kullanıcının hoparlörüne bağlar. Kullanıcı, hoparlörü ile radyo kutusu arasında gerekli fiziksel bağlantıyı sağlamış olur. Bu işlem, anahtarlama matrisinde bulunan röleler sürülerek gerçekleştirilir.

Bu çalışmada gerçekleştirilen elektronik anahtarlama matrisinin fotoğrafı ise Resim 3.1’de görülmektedir.

Bu şekilde 9 tane radyonun bulunduğu radyo kutusu anahtarlama matrisine bağlanmıştır. Anahtarlama matrisi ayrıca 4 kullanıcı hoparlörüne de fiziksel olarak kabloyla bağlanmıştır. Her kullanıcı için anahtarlama biriminde bir röle kartı tahsis edilmiştir. Dolayısıyla Anahtarlama matrisinde 4 röle kartı bulunmaktadır. Bu kartlara radyo kutusundan gelen 9 radyo kanalının fiziksel bağlantısı yapılmıştır. Röle kartından ise tek hoparlör çıkışı bulunmaktadır. Bu çıkış ise Kullanıcı kumandası üzerinde bulunan kullanıcı hoparlörüne bağlanmaktadır. Röle kartları radyoların hoparlöre fiziksel bağlantısını sağlamaktadır. Röleler bu kart üzerindedir. Her kullanıcıya ayrı bir röle kartının tahsis edilmesi, kullanıcıların aynı anda sistemi kullanabilmelerini sağlamaktadır.

Röle kartları, Anahtarlama Matrisi içinde bulunan Röle kumanda kartından kumanda edilmektedir. Bu kartın 2 önemli görevi vardır.

- Kullanıcıların dinlemek istediği kanalı bulmalarını sağlamak,
- Kullanıcıların dinlemek istediği kanalı, kullanıcı hoparlörüne bağlamak.



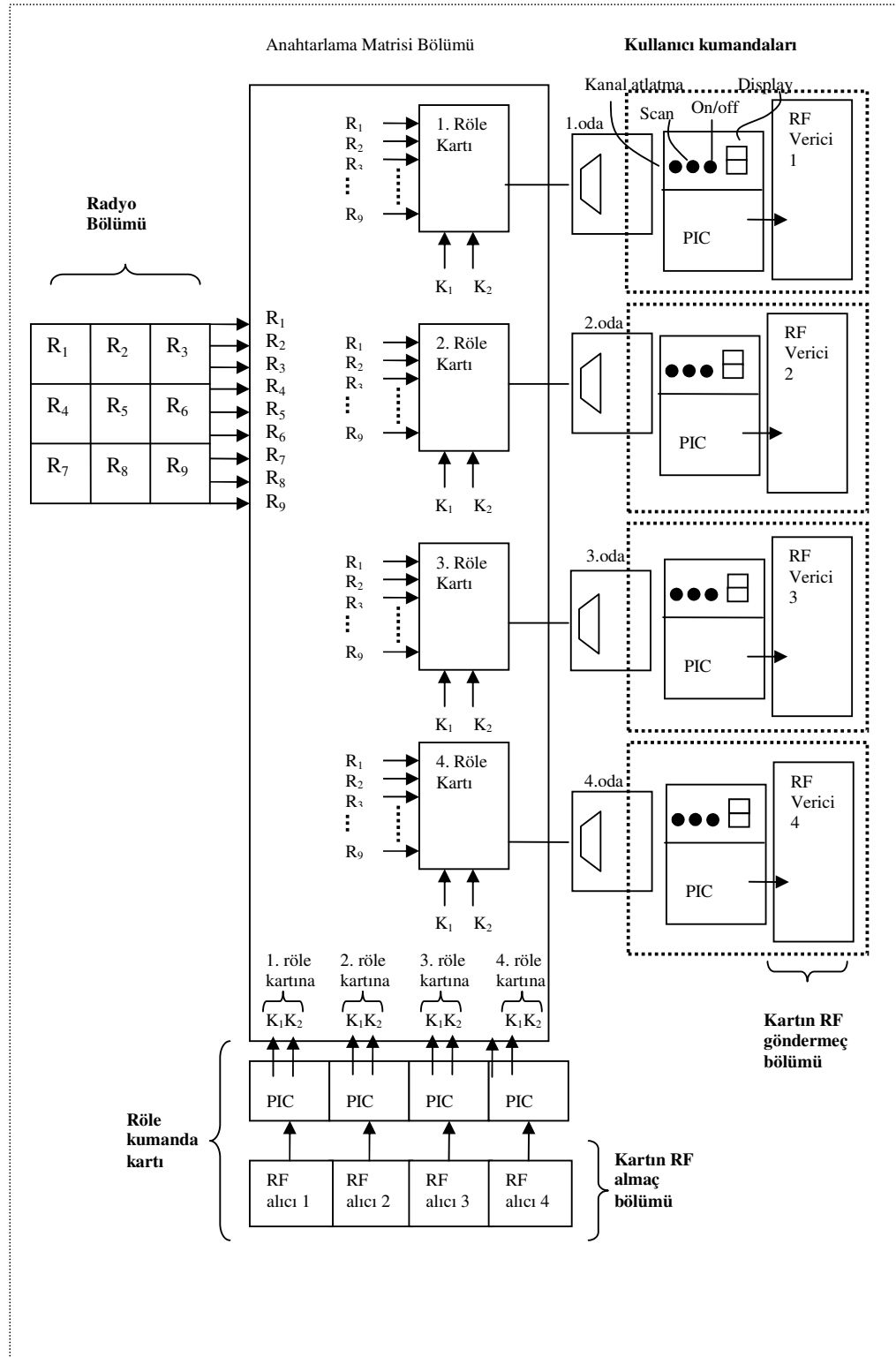
Resim 3.1. Elektronik anahtarlama matrisinin fotoğrafı

Röle Kumanda kartı bu çalışmanın en önemli kısmıdır. Devrenin karmaşıklığını azaltabilmek için ve kablo yükünü minimuma indirmek için kumanda kutusunu kullanan kullanıcılar, isteklerini anahtarlama matrisine iletebilmek için, kumanda kutusunda bulunan RF vericileri kullanırlar. Bu RF vericiler, anahtarlama matrisinde bulunan röle kumanda kartındaki RF alıcıları ile haberleşirler. Röle kumanda kartı, RF alıcılardan gelen bilgileri değerlendirir. 4 kullanıcı için kumanda kutusunda, 4 RF verici tahsis edilmiş olup, Röle kumanda kartında bunlara karşılık 4 alıcı ayrılmıştır. Her RF verici aynı frekansta fakat farklı kodlarla yayın yapar. Şayet kullanıcılardan biri yayın yaparsa, röle kumanda kartında bulunan ilgili vericiye ait

alıcı kendisine bilgi geldiğini anlayarak röle kumanda kartını uyarır. Bu uyarı Röle kumanda kartı üzerinde bulunan PIC'e gider. PIC, kullanıcının istediğini algılar. Kullanıcı, anahtarlama matrisinden;

- kanalı değiştirmesini,
- bütün kanalları sırayla kısa süreli dinletmesini
- kendine hiçbir kanalın bağlanmaması için “sessizlik” özelliğini
- ya da “reset” özelliğini isteyebilir.

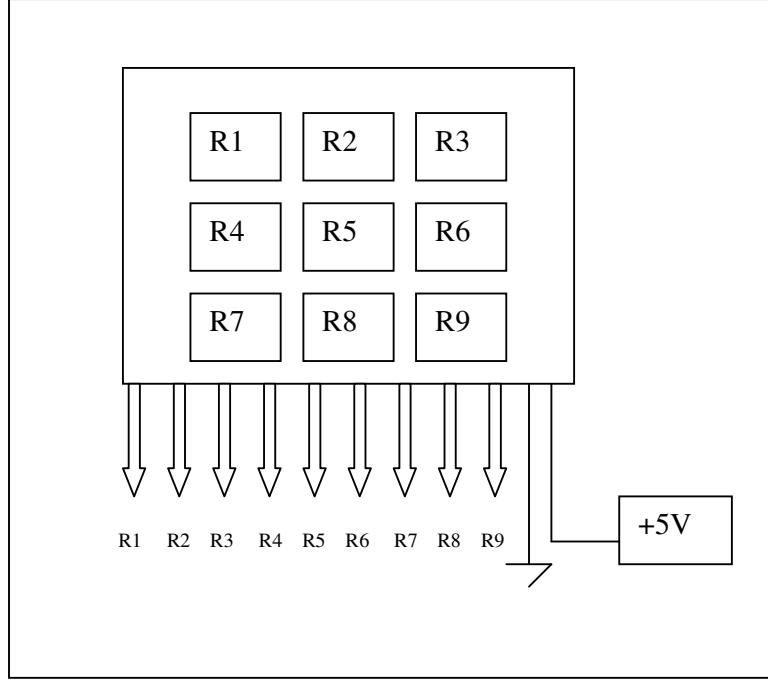
Röle kumanda kartı üzerindeki PIC, ilgili alıcıdan gelen bilgiyi algılar ve kullanıcının isteğini yorumlar. Bu isteği yerine getirebilmek için Röle Kartına gerekli sinyalleri göndererek kullanıcının isteğini yerine getirir. Yani Röle kartı, görevini iyi yapan, sırasıyla kanalları hoparlöre bağlayabilen, reset edilebilen, gerektiğinde kapatılabilen bir karttır. Bu kartın kullanımı ise Röle kumanda kartı ile sağlanır. Röle kartı bu sebeple, bu çalışmanın en önemli kısmıdır. Sistemin genel blok şeması Şekil 3.2’de verilmektedir.



Şekil 3.2. Sistemin genel blok şeması

3.1. Radyo Modülü

Radyo kutusunda radyoların yerleşimi ve bağlantı uçları Şekil 3.3'te verilmiştir.



Şekil 3.3. Radyo Kutusuna radyoların yerleşimi ve kutunun bağlantı kabloları

Radyo kutusunda 9 farklı radyo bulunmaktadır. Bu radyoların her birinin ses ayarı ve kanal ayarı kutunun ön panelinden yapılabilmektedir. Uygulama esnasında radyoların her biri, ayrı kanallara ayarlanabilecek ve odalar, istediği dokuz müzik kanalından birini seçebilecektir. Radyolar 5V ile çalışmakta olup, her birinde dahili ses yükseltici mevcuttur. Her radyonun dahili anteni vardır. Radyolardan çıkan hoparlör uçları anahtarlama matrisine kablo ile aktarılmıştır. Yirmi uçlu bir yassı kablo bu amaç için kullanılmıştır. R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9 radyolarından ikişer tane müzik yayını için, bir tane toprak bir tane 5V hattı için olmak üzere yirmi uçlu kablo kullanılmıştır. Radyo kutusundan çıkan 20 pinin bağlantı dağılımı Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Radyo kutusundan çıkan 20 pinin dağılımı

Pin no	Bağlantı noktası	Bağlantı noktası
1	R1 +	1,2,3,4 nolu Röle kartının 1. rölesi
2	R1 -	1,2,3,4 nolu Röle kartının 1. rölesi
3	R2 +	1,2,3,4 nolu Röle kartının 2. rölesi
4	R2 -	1,2,3,4 nolu Röle kartının 2. rölesi
5	R3 +	1,2,3,4 nolu Röle kartının 3. rölesi
6	R3 -	1,2,3,4 nolu Röle kartının 3. rölesi
7	R4 +	1,2,3,4 nolu Röle kartının 4. rölesi
8	R4 -	1,2,3,4 nolu Röle kartının 4. rölesi
9	R5 +	1,2,3,4 nolu Röle kartının 5. rölesi
10	R5 -	1,2,3,4 nolu Röle kartının 5. rölesi
11	R6 +	1,2,3,4 nolu Röle kartının 6. rölesi
12	R6 -	1,2,3,4 nolu Röle kartının 6. rölesi
13	R7 +	1,2,3,4 nolu Röle kartının 7. rölesi
14	R7 -	1,2,3,4 nolu Röle kartının 7. rölesi
15	R8 +	1,2,3,4 nolu Röle kartının 8. rölesi
16	R8 -	1,2,3,4 nolu Röle kartının 8. rölesi
17	R9 +	1,2,3,4 nolu Röle kartının 9. rölesi
18	R9 -	1,2,3,4 nolu Röle kartının 9. rölesi
19	Tüm radyoların beslemesi	5V
20	Tüm radyoların toprağı	0V

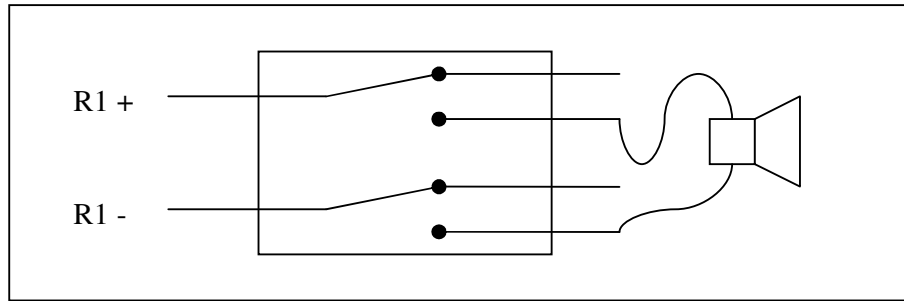
Resim 3.2’de radyo kutusu ve çıkış uçlarının görülmektedir. Radyo kutusunda bulunan 9 radyo için, 9 farklı anten bulunmaktadır. Bu antenler radyo kutusunun yanından çıkarılmıştır. Ayrıca radyoların açma kapama butonları, ses seviye kontrolü ve frekans ayarı her radyo için ayrı ayrı yapılabilmektedir. Radyolarda SONY CXA11619BS entegre kullanılmıştır. Radyolardan çıkan hoparlör uçları anahtarlama matrisine girer. 9 radyoya ait hoparlör uçları ayrı ayrı röle kartlarına bağlanır.

Hoparlör uçları röle kartlarındaki rölelere bağlanır. Bu röleler “double pole double throw” özelliğine sahiptir.



Resim 3.2. Radyo Kutusu ve radyoların kutuya yerleşimi

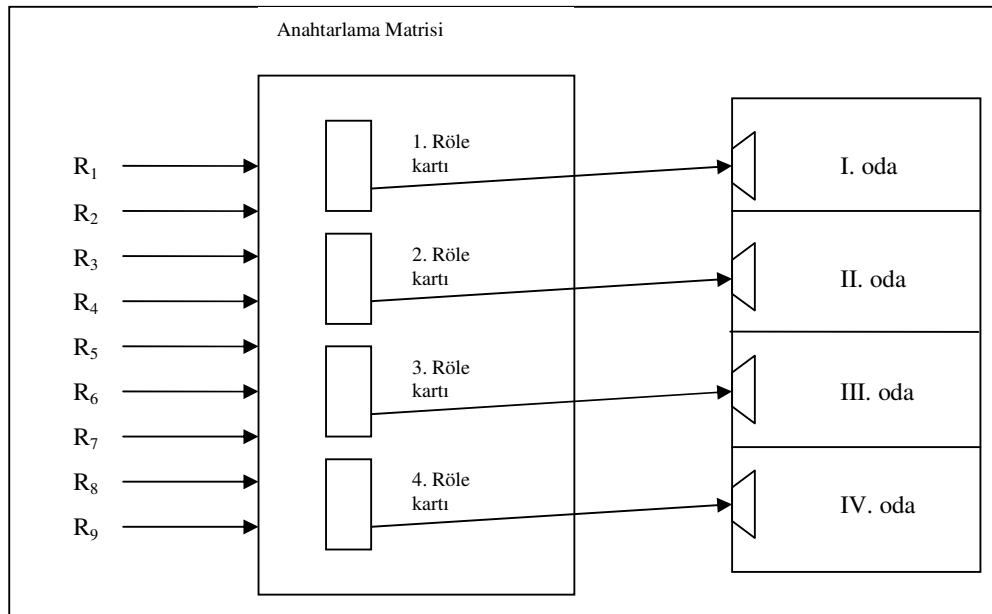
Şekil 3.4’te radyo1’den çıkan Hoparlör uçlarının röleler sayesinde hoparlörlere örnek bağlantı şekli görülmektedir.



Şekil 3.4. Radyoların 1,2,3 ve 4 no'lu kartlardaki rölelere örnek bağlantı şekli

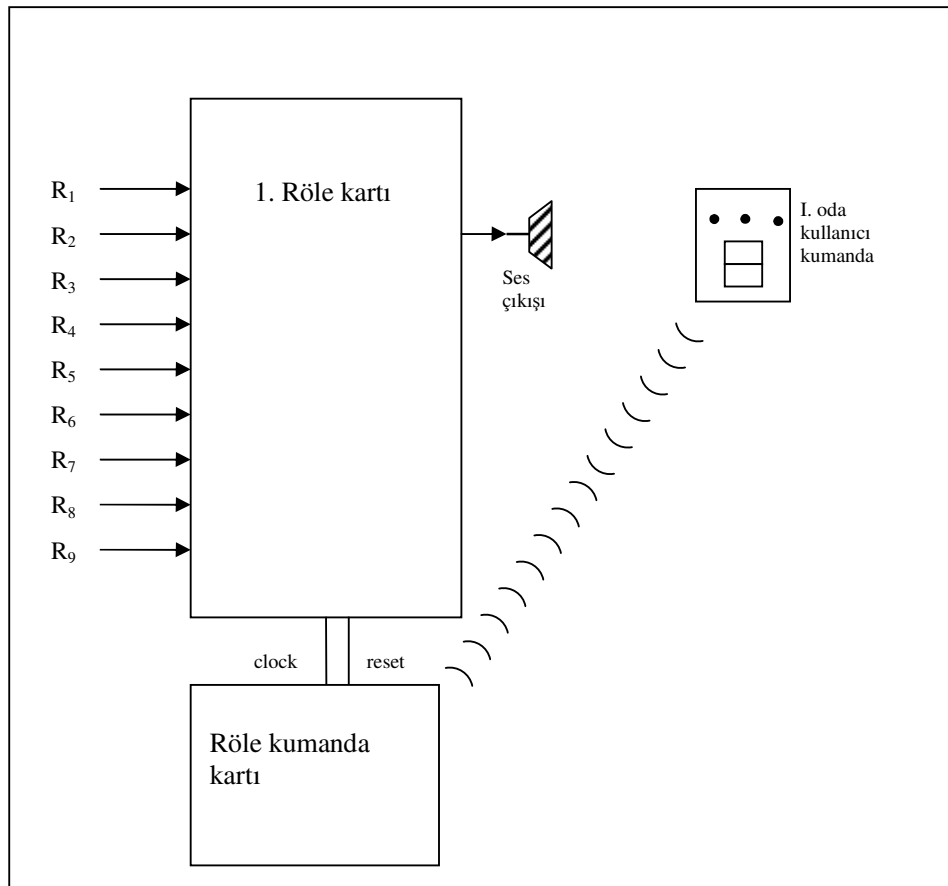
3.2. Anahtarlama Matrisi Bölümü

Röle kartlarına gelen radyo bağlantıları ve röle kartlarından çıkan hoparlör uçları ve kullanıcı ve odalardaki kullanıcı hoparlörlerinin bağlantısı Şekil 3.5'te verilmiştir. Anahtarlama matrisinde dört adet röle kartı ve bir adet röle kumanda kartı vardır. Her oda için bir adet röle kartı tahsis edilmiştir. 1,2,3 ve 4 nolu Röle kartları Anahtarlama Matrisinde yer almaktadır. Röle kartları, kullanıcı ile radyolar arasındaki fiziksel bağlantıyı sağlayan bölümdür. Bu kartlar kullanıcıların istedikleri bağlantıyı sağlayabilmek için, röle kumanda kartından gerekli kontrol bilgilerini alırlar.



Şekil 3.5. Ses bilgilerin anahtarlama matrisine ve röle kartlarına gelip, odalara dağılması

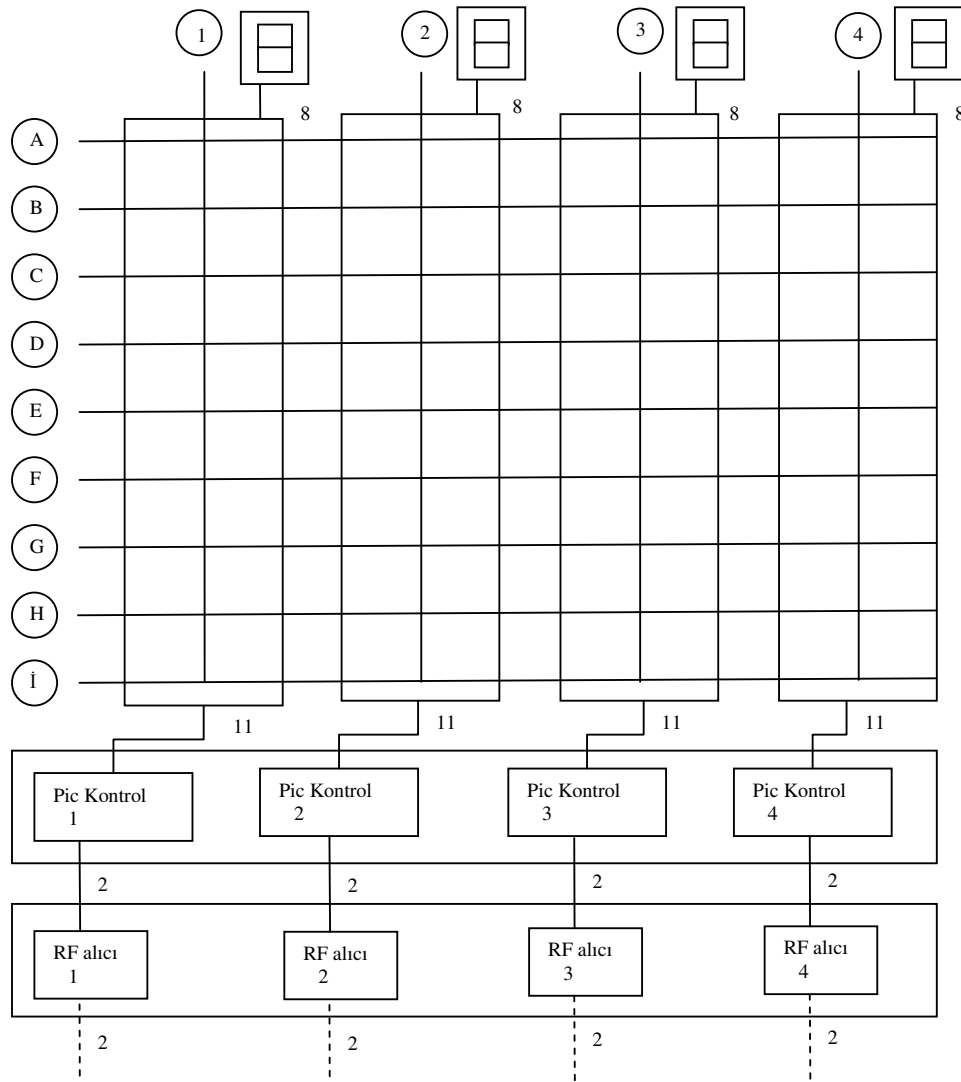
Anahtarlama matrisine dokuz radyonun ses bilgisi gelmektedir ve anahtarlama matrisinden kullanıcılara 4 adet hoparlörlere bağlanan ses kanalı çıkmaktadır. Kullanıcılar istedikleri ses bilgisini buradan seçerler. Röle kartının görevi ilgili radyoyu ilgili kullanıcıya bağlamaktır fakat bunu yaparken kullanıcıdan bilgi almaz. Röle kartlarını ise, anahtarlama matrisinde bulunan röle kumanda kartı kumanda etmektedir. Her kullanıcının radyo kanallarını seçiminin blok şeması Şekil 3.6'da görülmektedir.



Şekil 3.6. Her kullanıcının radyo kanallarını seçiminin blok şema gösterimi

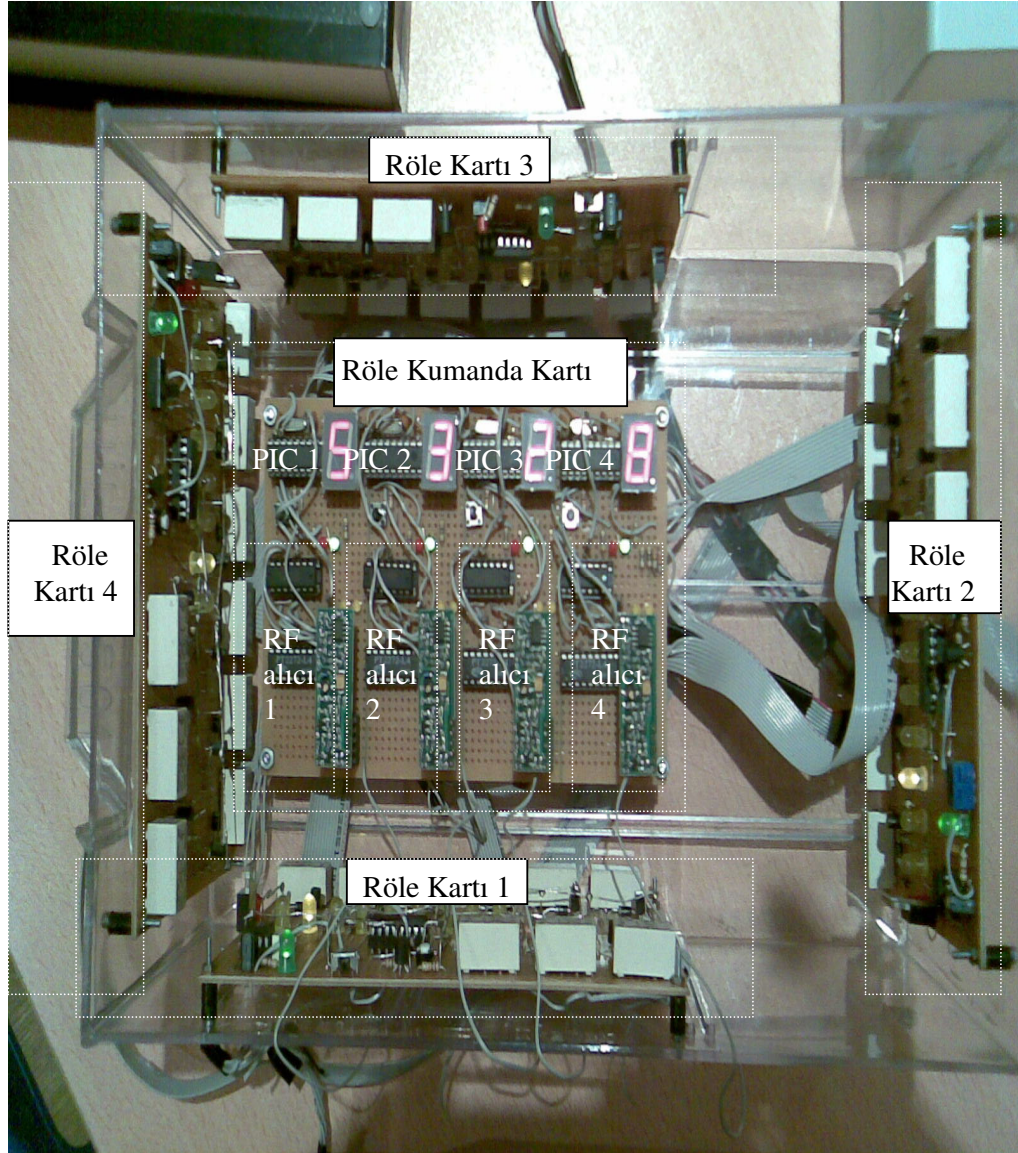
Röle kartı çalışırken clock ve reset sinyallerine ihtiyaç duyulur. Bu sinyaller sayesinde hangi kanalın hoparlöre bağlanması gerektiğine karar verilir. Röle kartında bulunan 4017 Shift Register entegresi ile aldığı her clock sinyaliyle bir sonraki radyo kanalı hoparlöre bağlanır. Reset sinyali alındığında, Shift Register entegresi

resetlenir ve hiçbir kanal hoparlöre bağlanmaz. Röle kartına clock ve reset sinyalleri Röle kumanda kartı tarafından gönderilir. Birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü odalar için benzer bağlantılar yapılmıştır. Kullanıcı, elindeki kumandayla istediği kanalı seçer. Bu seçim yapılırken, kullanıcı kumandasıyla röle kumanda kartı aralarındaki RF iletim hattı kullanılır. Kullanıcı, isteğini bu şekilde, röle kumanda kartına iletmış olur. Röle kumanda kartı ise röle kartını kontrol ederek kullanıcının isteğinin gerçekleşmesini sağlamış olur. Şekil 3.7’de anahtarlama matrisinin genel blok diyagramı verilmiştir.



Şekil 3.7. Anahtarlama matrisi genel blok diyagramı

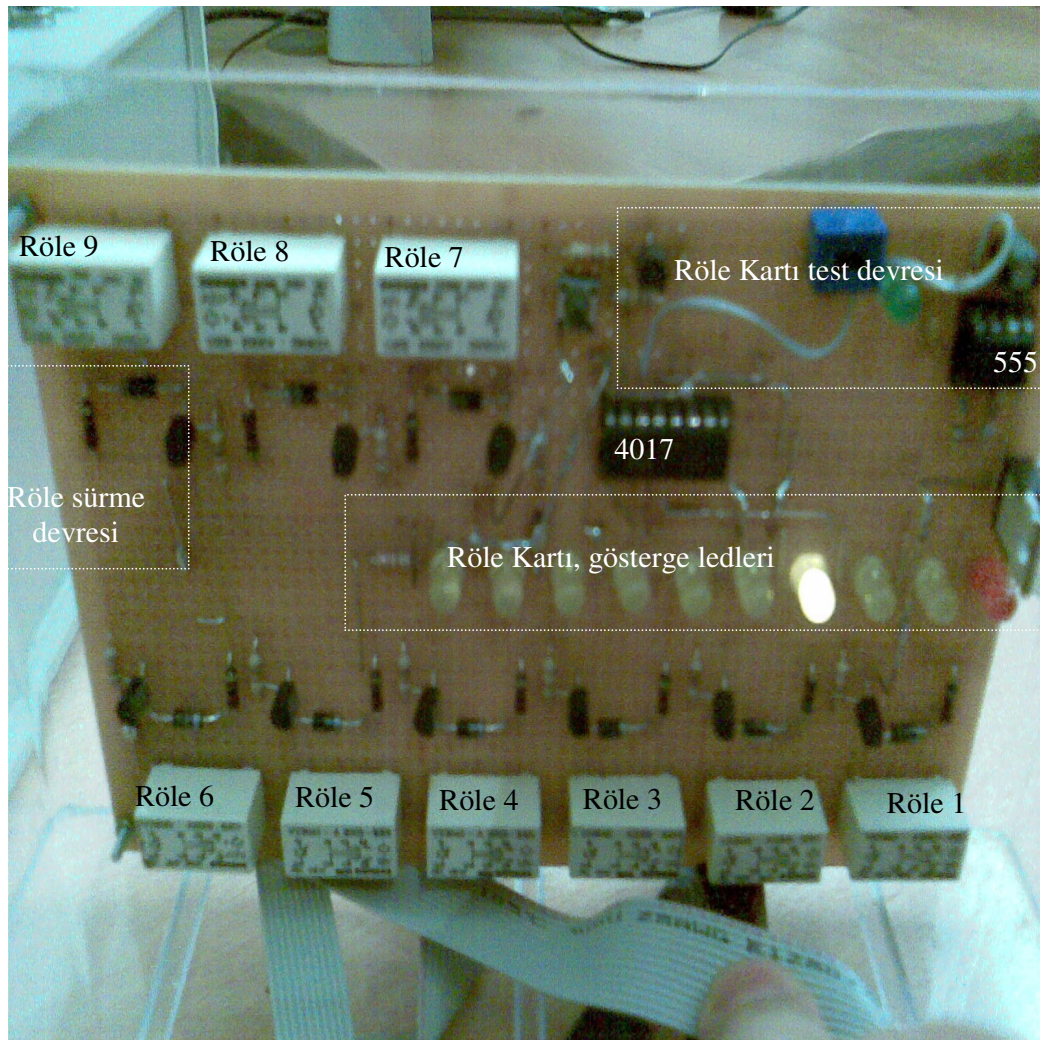
Anahtarlama matrisinin fotoğrafı, röle kartlarının ve röle kumanda kartının yerleşimi Resim 3.3'te verilmiştir.



Resim 3.3. Anahtarlama matrisi fotoğrafı, röle kartlarının, röle kumanda kartının yerleşimi

3.3. Röle Kartı:

Resim 3.4'te görülen Röle kartının görevi, 9 adet kanaldan birinin, kullanıcıların isteğine göre, fiziksel bağlantısını yapmaktan sorumludur. Bu görevi yerine getirirken Röle kumanda kartından clock ve reset sinyallerine ihtiyaç duyar. Üzerinde, 4017 shift register entegresi, 9 adet 'double pole double throw' röle, 1 kırmızı 9 sarı olmak üzere 10 adet led, rölelerin sürülmesi için transistör ve diyotlar, röle kartının test edilebilmesi için kararsız modda çalışan 555 timer ile yapılmış test düzeneği, 7805 voltaj regülatöründen oluşmaktadır.



Resim 3.4. Röle kartının fotoğrafı

Şekil 3.8’de röle kartının iç şeması verilmiştir. Bu karta, dokuz adet radyo kanal girişi ve 4017’yi kontrol etmesi için röle kumanda kartının mikrodenetleyicisinden (PIC’ten) iki uç gelmektedir. Bu uçlar reset ve clock uçlarıdır. Bu sinyaller 4017’ye gider. 4017 entegresine reset sinyali geldiğinde, röle kartı resetlenir ve bu pin sayesinde röle kartı yeni enerjilenmiş gibi olur ve hiçbir radyo kanalı aktif olmaz.

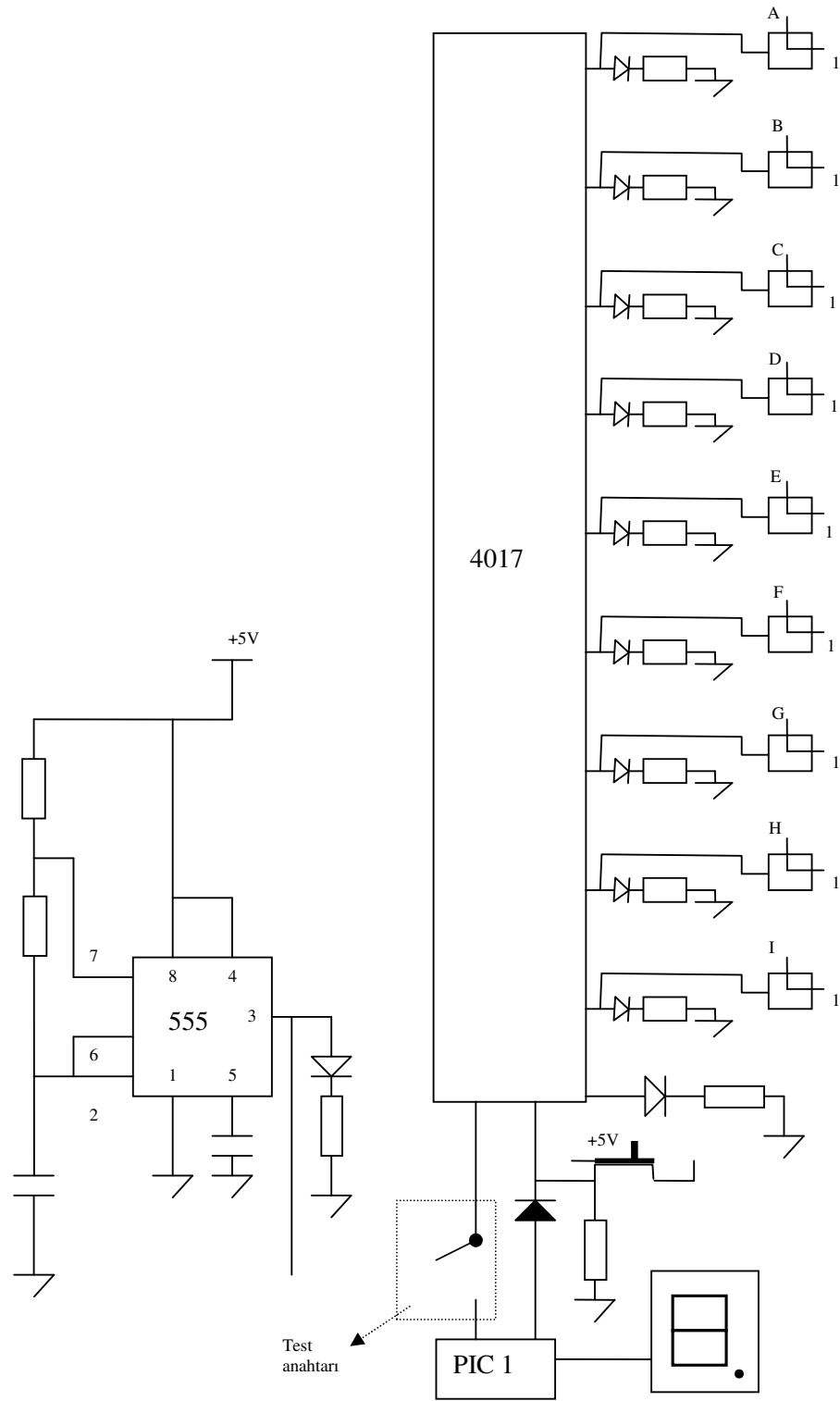
Eğer clock sinyali röle kartına gelirse, 4017 entegresi sıradaki röleyi sürer yani sıradaki radyo kanalını hoparlöre bağlar. 4017 kaydırma entegresidir. Her clock darbesinde on farklı ucundan birini enerjilendirir.

4017 entegresinin her çıkış ucunda LEDler bulunmaktadır. Hangi çıkış aktifse karşılık gelen LED yanmaktadır. Ayrıca bu uçlardan her birine bir transistörle beraber çift kontaklı röle bağlanmıştır. Çift kontaklı röle, radyo kanallarını hoparlöre bağlar. Şekil 3.9’da 4017 entegresinden gelen ucların röle devrelerine bağlantısı verilmiştir.

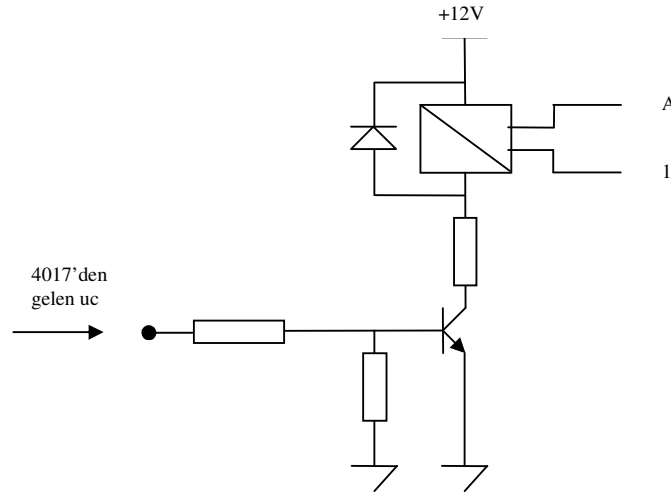
Röle kartında meydana gelebilecek olası arızaların tayini için devreye 555 timer devresi ve reset devresi eklenmiştir. Test anında butonun, 555 timer konumuna alınması gerekir ve kullanıcı kanala, sırasıyla bütün kanallar bağlanacaktır.

Röle kartında ayrıca düzgün 5V gerilim sağlanabilmesi için 7805 regülatörü bulunmaktadır.

Entegrenin on çıkışı olmasına rağmen dokuz kanal kullanılması, kullanıcının sistemi kapatma ya da sessize (mute) alma durumunda bu 10 çıkışın kullanılacak olması sebebiyledir. Ayrıca kullanıcının seçimi PIC’ten alınan sekiz dijital bilgi ile 7 parçalı LED göstergede gösterilmektedir.



Şekil 3.8. Röle kartının iç şeması



Şekil 3.9. 4017 entegresinden gelen uçların röle devrelerine bağlantısı

3.3.1. Röle kumanda kartı:

Röle kumanda kartı anahtarlama matrisinde yer almaktadır. Röle kumanda kartının fotoğrafı Resim 3.5'te verilmiştir.

Röle kumanda kartı, elektronik anahtarlama matrisi çalışmasının en önemli elemanıdır. Bu kart üzerinde 4 adet PIC 16F84, 4 adet 7 segment ortak katod gösterge (display), 4 adet gösterge sürücü 74LS47, 4 adet PT2272 kod çözücü, 4 adet RF alıcı, meşgul ve işlem yapabilir LEDleri, PIC'in çalışması için 4 MHz ve kapasitör gibi yardımcı elemanlardan oluşmaktadır.

Kullanıcı Kumandasında, 4 farklı kullanıcının kullanımı için 4 farklı RF verici tahsis edilmiştir. Kullanıcı Kumandasının gönderdiği RF veriler Röle kumanda kartında bulunan RF alıcılar tarafından alınır. RF vericiler aynı frekansta çalışmaktadırlar ancak farklı şekilde kodlandıkları için gönderilen sinyaller birbirlerinden ayrılmış olur. Röle kumandasındaki RF alıcılar da, ilgili vericinin kodlanmış verisini alır. Her alıcı kendine ait verinin gelmesini bekler. Kendine ait veriyi alan RF alıcı, PT2272

kod çözücü üzerinden, veriyi PIC'in alabilmesi için PIC'i interrupt kesmesiyle uyarır. Uyarılan PIC, kullanıcının isteğini değerlendirir. Kullanıcının istekleri;

- bir sonraki kanalı dinlemek,
- bütün radyo kanallarını sırasıyla küçük sürelerle taramak yada
- hoparlörü sessize almak olabilir.

Bu istekler kullanıcı kumandası içindeki RF verici ile önce Röle kumanda kartındaki RF alıcıya gelir, oradan da PIC'e ulaşır. PIC, kullanıcının isteğini yerine getirebilmek için röle kartına clock ve reset sinyalleri gönderir. PIC'in gönderdiği clock sinyali Röle kartının bir sonraki kanalı hoparlöre bağlamasını sağlar. Reset sinyali ise röle kartındaki 4017 shift register entegresini resetleyerek kullanıcıya hiçbir kanalın bağlanmamasını sağlayacak şekilde tasarlanmıştır.

Kullanıcı bir sonraki kanalı dinlemek isterse, Röle kumanda kartındaki PIC'in, Röle kartındaki 4017 entegresine sadece 1 adet clock sinyali göndermesi yeterlidir. Bunu algılayan 4017 entegresi ise sıradaki radyo kanalını hatta bağlar.

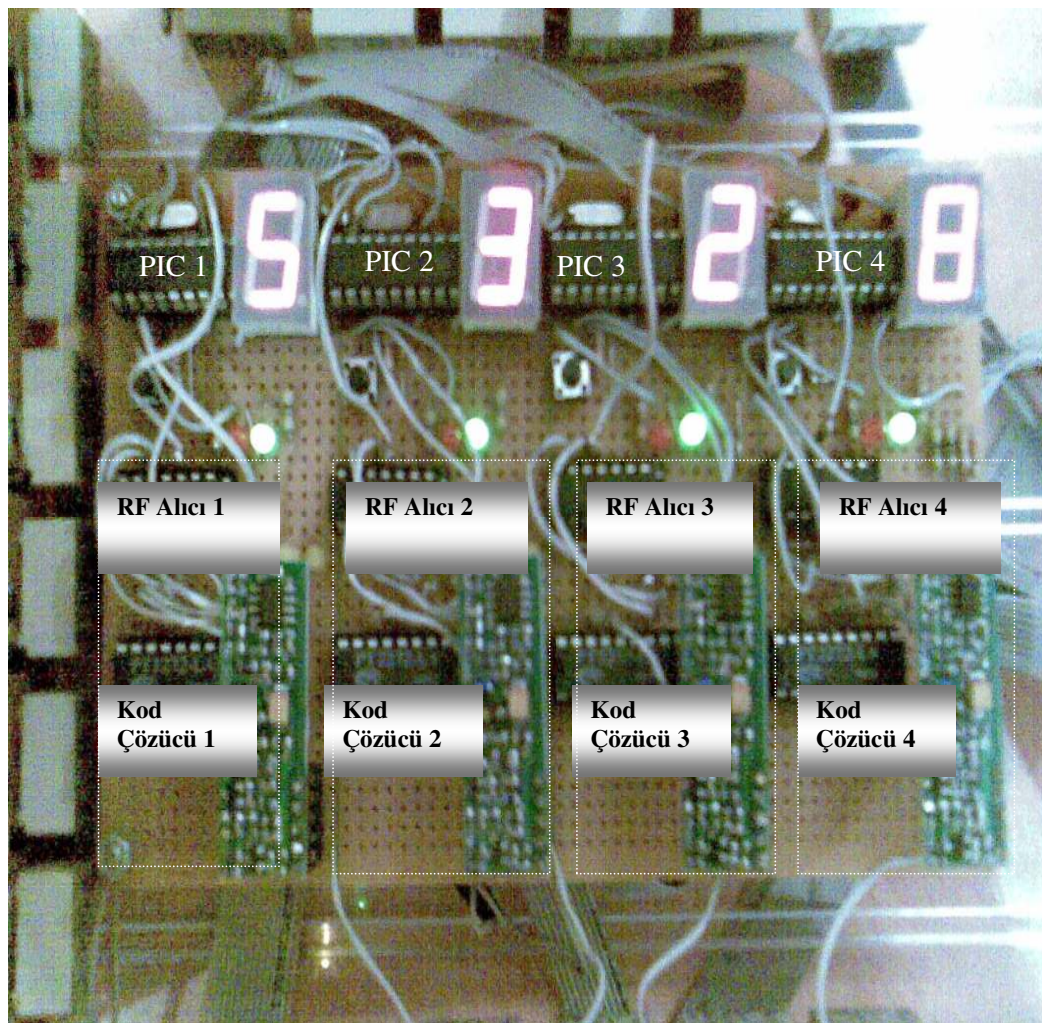
Kullanıcı, bütün radyo kanallarını sırasıyla 3'er saniye boyunca dinlemeyi istemişse, PIC, 10 defa clock sinyalini 3'er saniye ara ile gönderir. Böylece kullanıcı da bütün radyo kanallarını dinlemiş olur.

Sistemin çalışması esnasında, röle kartlarında gürültünün sebep olabileceği aksaklıkları engellemek için fiziksel önlemlerle beraber yazılımla da önlem alınmıştır. Bu sorun, röle kartlarının Röle kumanda kartından önce enerjilendirilip, ardından, röle kumanda kartının röle kartlarını resetlemesiyle aşılmıştır. Resetlenen Röle kartları kullanıcı hoparlörüne 1. radyo kanalını bağlamaya hazırdır.

Röle kartları üzerinde bulunan LED'ler, hangi radyonun hoparlöre bağlandığını gösterir, buna ek olarak Röle kumanda kartı üzerinde bulunan 4 displayde ayrı ayrı, 4 kullanıcıya hangi radyonun bağlandığını göstermektedir. Displayde '0' yazması durumunda hiçbir radyo kanalı kullanıcıya bağlı değildir. Displaylerin sürülmesi için

74LS47 kullanılmıştır. Bu entegre, kendisine PIC'ten gelen ikilik sistemdeki bilgileri değerlendirir ve ilgili displayi sürer.

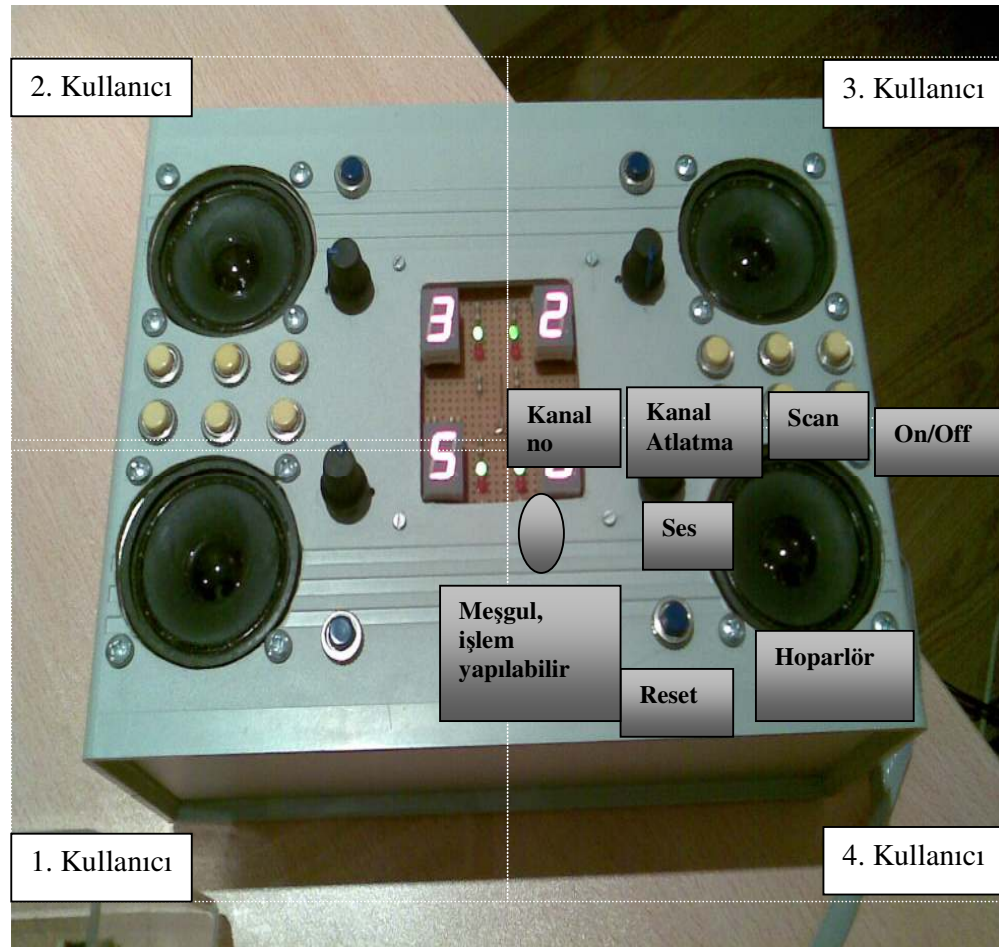
Röle kumanda kartındaki RF alıcılara ait 4 adet anten bulunmaktadır. Ayrıca, Röle kumanda kartının altında gerekli bağlantıları yapabilmek için bağlantı kartı vardır. Bu kart üzerinde herhangi bir eleman yoktur. Bu kartın görevi, anahtarlama matrisine giren kabloların ve anahtarlama matrisi içindeki kartların bağlantılarının yapıldığı karttır. Bu kart ayrıca test kolaylığı sağlamak ve sistemi basitleştirmek için eklenmiştir.



Resim 3.5. Röle Kumanda kartının fotoğrafı

3.4. Kullanıcı Kumandası Modülü

Resim 3.6’da kullanıcı kumandasının fotoğrafı yer almaktadır. Dört farklı kullanıcıya ait, kumanda panelleri ve hoparlörleri kumanda kutusunda toplanmıştır. Kumanda kutusunda her kullanıcı için, bir hoparlör, kanal numarasını gösteren gösterge, kumandanın meşgul olduğunu gösteren kırmızı LED, kumandanın işlem yapabileceğini gösteren yeşil LED, kullanıcının sıradaki kanalı dinleyebilmesi için clock (kanal atlatma) düğmesi, kullanıcının bütün kanalları sırayla dinleyebilmesi için scan (kanal tarama) düğmesi, kullanıcının açma/kapama (on/off) düğmesi ve kumandayı başlangıç konumuna getirebilmesi için reset düğmesi vardır.



Resim 3.6. Kullanıcı kumandası kutusunun fotoğrafı

Bir kullanıcıya ait kumanda ve 4 kullanıcı için kumanda kutusu Şekil 3.10 ve 3.11’de sırasıyla verilmiştir.

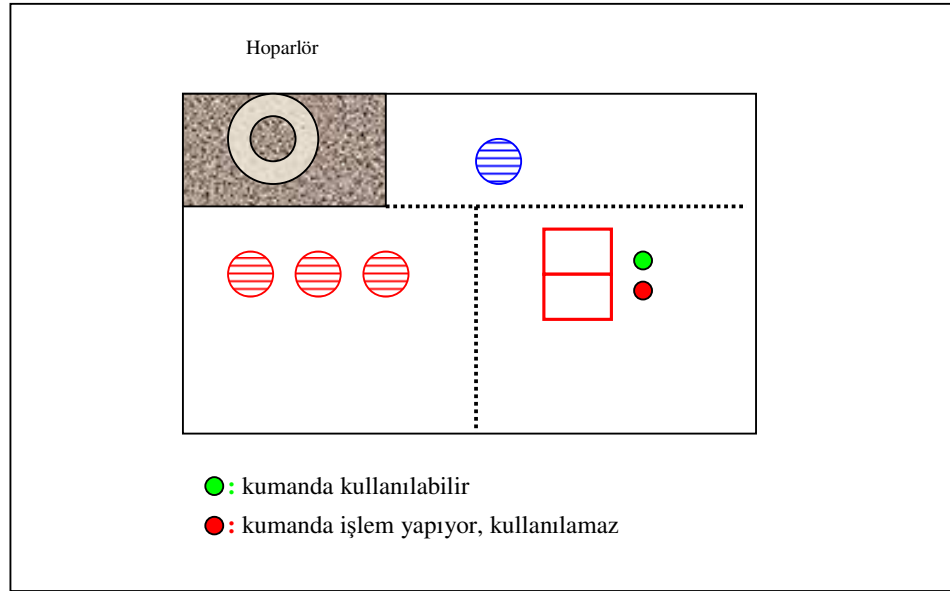
Kullanıcı kumandası enerjilendiğinde, kumanda üzerindeki dört kullanıcının da kırmızı LED’i yanar. Kumanda, kullanıcının açma/kapama düğmesine basarak kumandayı açmasını beklemektedir. Açma/kapama düğmesine basıldığında, kumanda kutusu kullanıcıya ait hoparlörü aktif hale gelir. Göstergede ise sıfır numarası görülür.

Kullanıcı, eğer kanal atlatma düğmesine basarsa, kumanda üzerindeki gösterge numarası bir artar ve işlem yaptığı süre boyunca yeşil LED sönüp kırmızı LED yanar. Kumanda işlem yaparken RF verici ile anahtarlama matrisindeki RF alıcıya kanal atlatma bilgisi ulaşır. Röle kumanda kartı ise, RF alıcıdan aldığı *kanal atlat* komutunu yerine getirebilmek için, röle kartına clock bilgisini gönderir. Röle kartı radyo kanalını kullanıcı hoparlörüne anahtarlar.

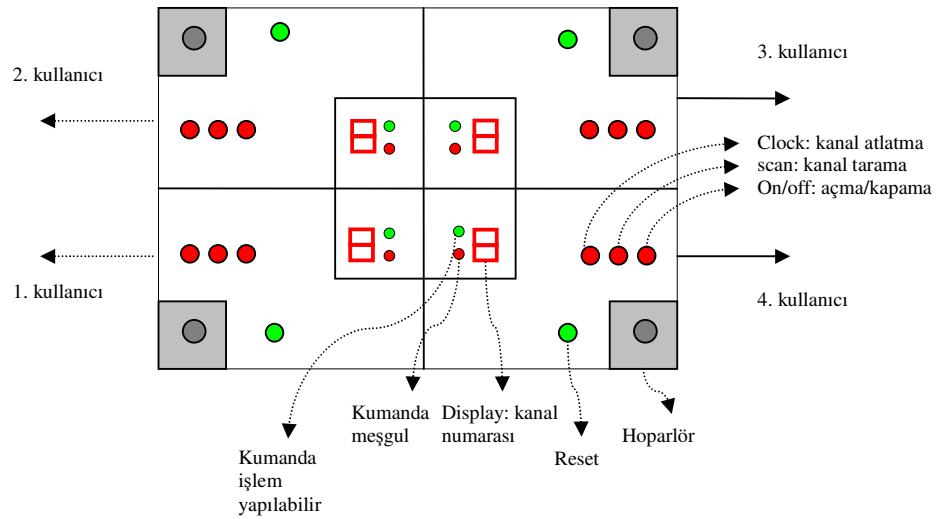
Kullanıcı, eğer scan (tarama) düğmesine basarsa, kumanda üzerindeki kırmızı meşgul LED’i yanar ve kullanıcıya dokuz farklı radyo kanalını sırasıyla dinletir. Bu sırada göstergede numaralar da sırasıyla ilerler ve başlandığı numarada durur. İşlem bittiğinde kullanıcı kutusunda yeşil LED yanacaktır. İşlemler esnasında, kumanda kutusundaki RF verici ile anahtarlama matrisi üzerindeki RF alıcıya, kanal tarama bilgisi ulaşır. Röle kumanda kartı ise RF alıcıdan aldığı kanal tarama komutunu yerine getirebilmek için, röle kartına dokuz adet clock bilgisi gönderir. Röle kartı ise, sıradaki radyo kanalını kullanıcı hoparlörlerine anahtarlar ve işlem bitince başlangıçtaki radyo kanalı tekrar hoparlöre anahtarlanmış olur.

Kullanıcı, eğer açma/kapama düğmesine basarsa, kullanıcı LED’i kırmızı olur ve hoparlör kapanır. Kumanda kutusu, kullanıcının tekrar açma/kapama düğmesine basmasını beklemektedir. Kullanıcı bu sürede clock ya da scan tuşuna basarsa durumda herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Kullanıcı, tekrar açma/kapama düğmesine basarsa kullanıcı LED’i yeşil yanacak ve hoparlör aktif hale gelecektir.

Bu durumda kullanıcı, isterse yine kanal atlatma ve kanal tarama tuşuna da basabilecektir.

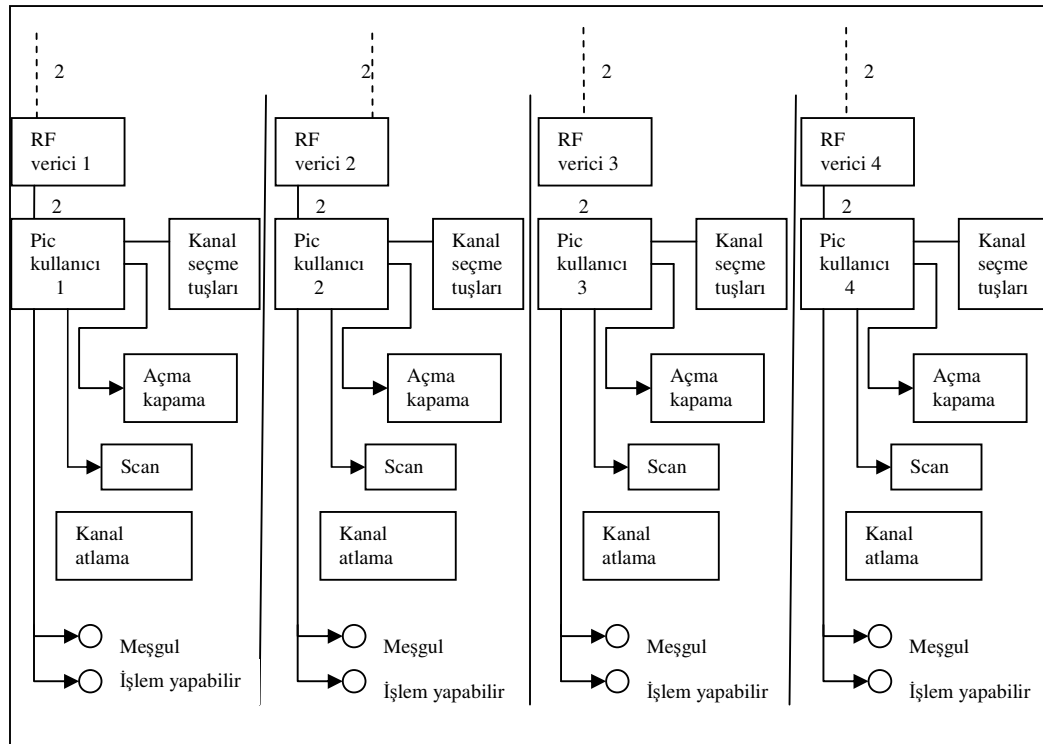


Şekil 3.10. Bir kullanıcıya ait kumanda



Şekil 3.11. Kumanda kutusu (dört kullanıcı kumandası beraber)

Şekil 3.12’de kullanıcı kumandasının blok diyagramı verilmiştir. Kullanıcı isteklerini yerine getirebilmek için butonlara (açma/kapama, scan, kanal atlama) basar. Bu istekler, kullanıcı kumandasındaki kontrol kartı sayesinde anahtarlama matrisine iletilir. Kullanıcı isteklerini butonla belirtir. Kullanıcı kartında bulunan PIC ise kullanıcının isteğini anlar ve RF verici üzerinden Anahtarlama matrisine gönderir. PIC işlem yaptığı süre boyunca kullanıcının istediği yeni işlemi yapamaz. Bu durum kullanıcıya bilgi vermek amacıyla, PIC’in işlem yaptığı süreler kırmızı LED’le görsel olarak kullanıcıya bildirilir, yeni komut alabileceği zamanlarda ise yeşil LED yanmaktadır. Kullanıcı, kumandayı yeşil LED yandığında kullanmalıdır. Aksi bir durum sisteme yada sistemin çalışmasına zarar vermez, ancak kullanıcının isteği de yerine getirilmemiş olur.



Şekil 3.12. Kullanıcı kumandası genel blok diyagramı

4. SİSTEMİN ÇALIŞMASI

Sistemin kullanıcı iş akış şeması Şekil 4.1’de verilmiştir. Sistemi çalıştırmak için, öncelikle, güç kaynağından çıkan kablo prize takılmalıdır. Bu durumda, güç kaynağının üzerindeki yeşil LED’in yandığı görülür. Bu durum, kullanıcıya, güç kaynağının devreye enerji vermeye hazır olduğu bilgisini verir. Güç kaynağı üzerindeki butona basılırsa, güç kaynağı sistemdeki kartlara sırasıyla enerji verir. Güç kaynağının kartlara sırayla enerji vermesi, sistemin başlangıç ayarlarını yapan röle kontrol kartının en son enerjilendirilmesiyle sağlanır. Sistemin enerjilendiği güç kaynağı devresindeki rölelerin anahtarlama seslerinden anlaşılabileceği gibi her kata enerji verildiğinde yanıp sönen kırmızı ledten de anlaşılabılır. Sistemin bütün kartları enerjilendiğinde, güç kaynağı LED’i sürekli kırmızı yanar ve sistem çalıştırılmaya hazır konumdadır. Sistemin tamamen kapatılması için güç kaynağının sisteme verdiği enerjiyi kesmekle mümkün olur. Bunun için, güç kaynağının düğmesine tekrar basılmalıdır. Güç kaynağı, kartlara verilen enerjiyi keser ve üzerindeki kırmızı LED’i söndürüp yeşil LED’i yakar. Sistem tekrar çalıştırılmak üzere beklemektedir. Akıllı güç kaynağı, sisteme sırayla enerji vermekte sistemin enerjilendirilmesi esnasında gerekli ayarları kendi içinde yapabilmektedir. Bu sayede gürültünün sebep olabileceği aksaklıklar ve olası hatalar engellenmiş olmaktadır. En son enerjilenen anahtar matrisindeki röle kumanda kartı, sistemin çalışmaya uygun olmasından da sorumludur. Enerjilenme sırasını sağlayabilmek için güç kaynağında içinde, PIC 16F84’ün de bulunduğu, bir kontrol kartı vardır. Bu kart sayesinde Güç kaynağı belirtilen yeteneklere sahip olmuştur. Güç kaynağının çıkışında gürültü önleyici filtre kutusu bulunmaktadır. Bu sayede sistemin sadece yazılımla değil donanımla da gürültüden arındırılması hedeflenmiştir. Resim 4.1’de akıllı güç kaynağının, Resim 4.2’de gürültü önleyici filtre kutusunun fotoğrafı verilmektedir.

Kullanıcı, kumanda kutusu üzerindeki on-off düğmesine basarak kendi odasına ait ses yayınının başlamasını sağlayabilir. Bu durumda, Kullanıcı LED’i yeşil yanar. Eğer bu düğmeye tekrar basılırsa ses yayını kesilir. Kullanıcı LED’i kırmızı yanar. Kullanıcı ses yayını başlattığında display de açılmış olur. Hoparlör açık konumdadır. Kullanıcı scan düğmesine basarsa, sırayla 9 radyo kanalı kullanıcı hoparlörüne

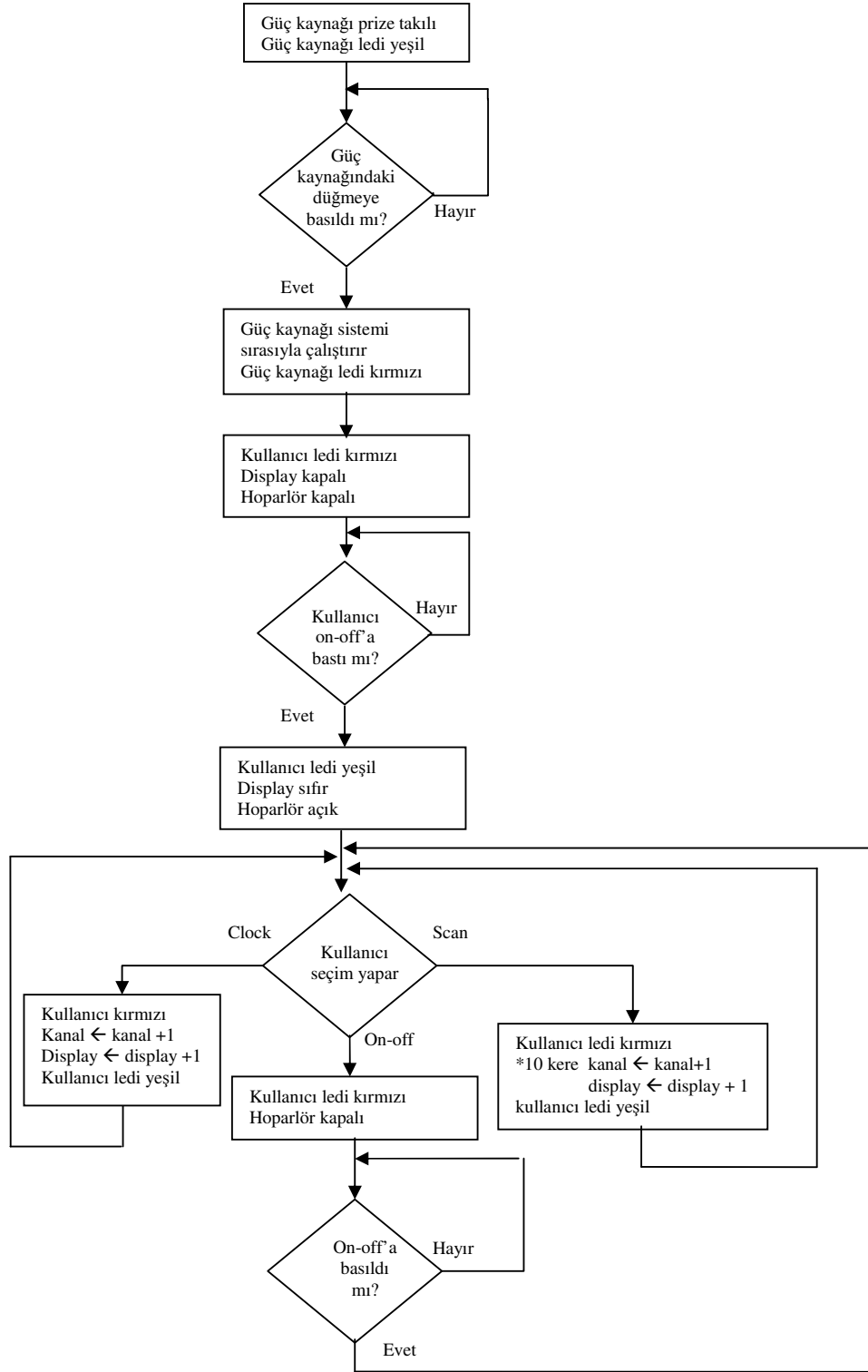
bağlanır. Kullanıcı clock düğmesine basarsa, sıradaki ses kanalı kullanıcı hoparlörüne bağlanır. Kullanıcı on-off düğmesine tekrar basarsa kullanıcı geçici olarak yayını keser.



Resim 4.1. Akıllı güç kaynağı



Resim 4.2. Gürültü önleyici filtre kutusu



Şekil 4.1. Sistemin kullanıcı komut iş akış şeması

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada elektronik anahtarlama matrisinin ses anahtarlama uygulaması üzerinde çalışılmış ve uygulama başarıyla sonuçlanmıştır. Uygulamada her kullanıcının anahtarlama matrisini kontrol edebilmesi için 1 adet kullanıcı kumandası ve RF vericisi, kullanıcı kumandasının gönderdiği komutları alabilmesi amacıyla, RF alıcı bölümü, alıcının algıladığı komutların PIC 16F84 mikrodenetleyicisi tarafından alındığı kullanıcı isteklerinin yerine getirildiği röle kumanda kartı ve röle kumanda kartının kumanda ettiği ve fiziksel bağlantıyı sağlayan röle kartı devresi bulunmaktadır.

Kullanıcı sayısının artması durumunda bu devrelerin sayısı da arttırılmalıdır. Kaynak sayısının değişmesi durumundaysa röle kartı üzerindeki anahtarlama işlemini yapan röle sayısı değiştirilmelidir.

Buna göre uygulamada kullanıcı sayılarının arttırılması ve paylaşılan kaynakların sayılarının değiştirilmesi, bu çalışmanın temel prensiplerini değiştirmemektedir, ancak devrelerde bazı değişikliklerin yapılmasını gerektirmektedir. Elektronik anahtarlama matrisi birçok alanda kullanılabilecek esnekliğe sahiptir. Bu esneklik kullanıcı sayısının devrenin genel çalışma prensibini etkilememesinden kaynaklanmaktadır. Bunun nedeni de her kullanıcı devresinin birbirinden bağımsız olması ve kullanıcı kumandasında ve röle kumanda kartında mikrodenetleyici kullanılmasından kaynaklanmaktadır.

Ayrıca röle kumanda kartlarında mikrodenetleyici kullanılarak tasarım yapılması sebebiyle, uygun yazılımla kaynak kullanımlarına sınırlama getirme ve permütasyonel anahtarlama gibi çeşitli özellikler de eklenebilir.

Elektronik anahtarlama sistemi devresi, ses sistemlerinin anahtarlansında kullanılabildiği gibi, görüntü kaynaklarını seçimi, yazıcı seçimi, gemilerde telsizlerin seçimi, apartman içi dairelerin iç konuşma sistemleri, akıllı ev uygulamaları ve

restoranlarda çağrı sistemi uygulamaları gibi çok çeşitli alanlarda kullanılabilecek bir sistemdir.

Bu projenin benzerleri veri anahtarı olarak piyasada bulunmakla birlikte düşük güçlü verileri anahtarlayabilmektedir. Ortalama fiyatları ise özelliklerine göre 2000 ile 5000 € arasındadır. Elektronik anahtarlama matrisi, bahsedilen veri anahtarlarına göre daha yavaş anahtarlanmasına karşın yüksek akımları anahtarlayabilme kabiliyetine sahiptir. Bu sebeple, uygun tasarımla yapıldığında otomasyon uygulamaları için ideal olduğu söylenebilir.

Gerçekleştirilen devrenin özgün bir ürün olması ve çeşitli kullanım alanları olmasının yanı sıra düşük maliyeti ürünün cazibesini arttırmaktadır.

Elektronik anahtarlama devresi sayesinde uzaktan yüksek güçlü kaynakların anahtarlanması sağlanmıştır. Bu devrenin uzaktan kaynakları seçebilmesi (anahtarlayabilmesi) hayatı kolaylaştırmış, her kullanıcıya kaynak tahsisi zorunluluğunu ortadan kaldırmıştır.

Elektronik anahtarlama matrisinin ses kaynaklarının seçimi uygulamasında, bilgilerin kullanıcıdan anahtarlama matrisine doğru olmak üzere tek yönlü olması, sistemin çalışmasını nadiren etkileyebilmektedir. Bunun sebebi etrafımızdaki cihazların yaydığı gürültünün fazla olmasıdır. Bu etkilenmenin ortadan kaldırılması sistemdeki bilgilerin iki yönlü gidip gelmesiyle aşılabılır. Yani, kumanda, gönderdiği komutun karşıya gittiğinden emin olmalıdır. Bu sebeple kullanıcı komutu gönderdiğinde, röle kumanda kartı komutun kendisine ulaştığı bilgisini kullanıcıya göndermelidir. Bu bilgi kullanıcıya ulaşmadığı takdirde kullanıcı tekrar bilgi göndermelidir. Yani “hand-shaking” protokolü iletim hatlarında kullanılmalı bu devreye de eklenmelidir.

KAYNAKLAR

1. Horowitz, P., Hill, W., “The Art of Eletronics 2nd ed.”, **Cambridge University Pres**, USA, 471-860 (2001).
2. Brey, B.B., “Microprocessor/Hardware Interfacing and Applications”, **Bell&Howell Company**, USA, 100-287 (1984).
3. Yağımlı, M., Akar, F., “Dijital Elektronik Deneyleri ve Projeleri”, **Beta**, K125 (1998).
4. Humpries, J.T., Sheets, L.P., “Industrial Electronics”, **Delmar Publishers**, USA, 543-560 (1989).
5. Sülün, E.E., Aslan, M., “Elektronik Devre Uygulamaları I 5.bs.” **Azım Ofset**, Ankara, 50-54 (2000).
6. Altınbaşak, O., “Mikrodenetleyiciler ve Pic Programlama 2. bs.”, **Altaş Basım Yayın Dağıtım**, İstanbul, 134 (2001)
7. Ayyıldız, S., “Kendi Robotunu Kendin Yap 1.bs”, **Altaş Basım Yayın Dağıtım**, İstanbul, 87-92 (2006).
8. Gürdal, O., “Güç Elektroniği 2.bs”, **Nobel Yayın Dağıtım**, Ankara, 367-371 (2000).
9. Gürdal, O., “Algılayıcılar ve Dönüştürücüler 2. bs.”, **Nobel Yayın Dağıtım**, Ankara, 188-192 (2000).
10. DeMassa, T., Ciccone, Z., “Digital Integrate Circuits 1st ed.”, **Wiley**, USA, 56-68 (1996).
11. Altınbaşak, O., “Pic Basic Pro ile Pic Programlama 2. bs.”, **Altaş Basım Yayın Dağıtım**, İstanbul, 44-66 (2002)
12. Şahin, H., Dayanık, A., Altınbaşak C., “Pic Programlama Teknikleri ve Pic 16F877A 2. bs.”, **Altaş Basım Yayın Dağıtım**, İstanbul, 149-160(2007).

EKLER

EK-1. ATX-34 UHF ASK data transmitter genel özellikleri

Özellikler

433.920 MHz. UHF bandında EN 300 220 uyumlu.

Yüksek frekans kararlılığı

Düşük akım sarfiyatı ile pilli uygulamalar için idealdir.

Uygulama Alanları

Uzaktan kontrol sistemleri

Güvenlik amaçlı alarm sistemleri

Oyuncak

Genel Açıklamalar

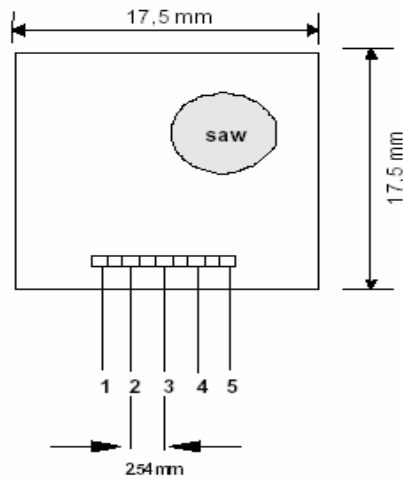


Resim 1.1. ATX-34 UHF ASK data transmitter

ATX-34 UHF ASK data transmitter modül, Kısa Mesafe Erişimli Telsiz Cihazlarının Temel Standartları ile Kurma ve Kullanma Esasları Hakkında Yönetmelik (TGM-STK-001)'in 433- 434 MHz. ISM bandı ile ilgili bölümünü kapsayacak şekilde tasarlanmıştır.

EK-1. (Devam) ATX-34 UHF ASK data transmitter genel özellikleri

ATX-34 kısa mesafeli uzaktan kontrol uygulamaları için düşük fiyatı nedeniyle ideal bir çözümdür. Modülün anten haricinde herhangi bir RF bileşen ihtiyacı olmadan PCB montajına uygun tasarlanmıştır. Basit bir kablo kullanılarak anten bağlantısı yapılabilir.



Şekil 1.1. ATX-34 UHF ASK data transmitter ebatları

Pin Özellikleri

Çizelge 1.1. ATX-34 UHF ASK data transmitter pin özellikleri

Pin No	Pin-İsmi	I/O	Açıklama	
1	GND	-	Kontrol kartınızın toprak hatına bağlayınız.	
2	ANT	O	50Ω impedance Anten bağlantı noktası.	
3	GND	-	Kontrol kartınızın toprak hatına bağlayınız.	
4	DIN	I	DIGITAL INPUT	
5	Vcc	-	+5VDC besleme terminali	Regüle edilmiş voltaj kaynağı kullanılmalıdır.

EK-1. (Devam) ATX-34 UHF ASK Data Transmitter genel özellikleri

Teknik Özellikler

Çizelge 1.2. ATX-34 UHF ASK data transmitter teknik özellikleri

	Min.	Typ.	Max	Unit	Not
Çalışma Frekansı		433.920		MHz	
Band Genisligi		±2		MHz	
Data Rate	0.3		2.4	Kbit/s	
Duyarlilik		-108		dBm	
Besleme Voltajı	4,9		5,1	Vcc	Regüle edilmiş voltaj kaynagi kullanılmalıdır. Max. Ripple 10 mV
Akim Sarfiyati		5		mA	
Logic “0” DOUT voltaj	0		0.1*Vcc	Vdc	
Logic “1” DOUT voltaj	0.8*Vcc		Vcc	Vdc	Max. 5 mA current source
RX on Time		10		ms	
Çalışma Sicakligi	-10		+55	°C	ETSI 300 220

Kullanım Talimatları

ATX-34 modülü kullanıcının sistemine entegre olabilecek şekilde tasarlanmıştır. Özel uygulamalar için kullanılabilecek nihai bir ürün değildir. Elektronik sistemin içinde kullanılabilecek özel bir bileşen olarak ele alınmalıdır. Kullanıcının temel elektronik bilgisine sahip olması gereklidir. RF teknoloji hakkında bilgi sahibi

EK-1. (Devam) ATX-34 UHF ASK Data Transmitter genel özellikleri olunması kullanım açısından oldukça faydalıdır. RF ile ilgili zor kısımların önemli bir bölümü modül içinde çözülmüş durumdadır.

Besleme Voltajı

ATX-34 içerisinde bir voltaj regülatörü bulunmamaktadır. Tasarım pil kullanımı düşünülerek yapılmıştır. Bu nedenle besleme voltajında belirtilen değerlere dikkat edilmelidir. Modül belirtilen değerlerin altında bir besleme yapıldığında kararsız çalışacaktır. Besleme voltajı ve topraklama GND bağlantısı belirtilen değerlerin üzerinde veya ters olursa, modülde kalıcı hasarlara açabilir. Düşük maliyet sağlanabilmesi için modül içerisine ters polarizasyondan koruyacak bir devre konulmamıştır. Besleme voltajında çalışma sürecinde ± 100 mV değişimlerin üzerindeki değişimler modülün kararsız çalışmasına neden olur. Besleme devresinde regülatör IC kullanılması önerilir.

Data Formatı

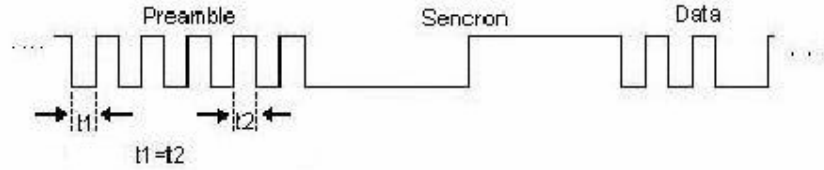
Modül'de, dijital data girişi için DIN pini bulunur. DIN pini RF ile gönderilecek sinyallerin kullanıcı tarafından verildiği giriştir. Standart data protokolü su şekildedir.

TX : preamble + sencron + data1+.....+dataX

En basit haberleşme sistemlerinde bile mesajın başlangıcı için bir preamble kullanılması neredeyse zorunludur. Preamble veri olarak ardışık 1 ve 0 lardan oluşan (01010101...) bir bit dizinidir. 5 byte 0x55 veya 0xAA olabilir. Gönderilen 1 ve 0'ların süreleri eşit olmalıdır. Kısaca preamble donanım senkronizasyonunu sağlamaktadır. Senkron ise yazılımın senkronizasyonuna yardımcı olur. Bit senkronizasyonunun sağlanması ve mesaj başlangıcının doğru tayini için

EK-1. (Devam) ATX-34 UHF ASK data transmitter genel özellikleri

kullanılması gereklidir. Bu bit dizininin boyu uygulama gereksinimleri veya kısıtlamalarına göre değişebilmekle birlikte 5 byte 0x00 + 5 byte 0xFF olabilir veya bunun ne olacağına kişi kendisi karar verebilir. Data gönderirken araya boşluk girmemeli, girer ise tekrar preamble ve senkron gönderilmeli. RX tarafında preamble'a bakılmaz. Sadece senkron aranır, sonrasında data okunur.



Şekil 1.2. Data formatı

Preamble ve senkron gönderimi ve bunların alıcı tarafından alımı ile ilgili örnek kodlar UDEA'dan istenebilir.

Anten

Verimli data transferi ve alımı için gerekli en önemli iki nokta iyi bir anten ve doğru RF topraklama seçilmesidir. Anten olmadan datanın uzun mesafelere gönderilmesi mümkün değildir.

Modül basit bir anten bağlantı pinine sahiptir. Uygun bir UHF anten doğrudan bu pine bağlanabilir. ATX-34 modülüne bağlanabilecek en basit anten 17.3cm uzunluğundaki bir kablonun anten girişine lehimlenmesidir. Anteni, modülden uzak bir yere bağlamanız gerekiyorsa 50 Ohm Coax anten kablosu kullanmanız gerekmektedir. Anten kablosunun topraklaması, modülün anten girişine yakın bir yerden yapılmalıdır. Aşağıdaki kurallar size yardımcı olacaktır:

- Anten 50 ohm empedanslı olmalıdır.
- Lambda/4 whip anten boyu 433MHz. için yaklaşık 17.3 cm'dir.

EK-1. (Devam) ATX-34 UHF ASK data transmitter genel özellikleri

- Anteni düşey pozisyonda monte ediniz.
- Anteni metal bir hazne içine koymayınız.
- Anten'nin yer yüzeyinden yüksekliği artırıldıkça iletişim mesafesi artar.
- İnsan vücudu metal objeler gibi etkiler gösterebilir. Tasinabilir alıcı veya vericiler vücuttan uzak bir şekilde elde tutulmalıdır.
- En iyi iletişim mesafesi her iki taraftaki antenlerin birbirini görmesi ile elde edilebilir. Herhangi bir obje veya metal bir engel iletişim mesafesini düşürecektir.
- Sinyal göndermeleri, gönderilen sinyallerin metal yüzeylerden, binalardan vb. gelen yansımalarından etkilenirler. Bu yanlış data alımlarına yol açabilir.

EK-2. ARX-34 UHF ASK data receiver genel özellikleri

Özellikler

433.920 MHz. UHF bandında EN 300 220 uyumlu.

Yüksek frekans kararlılığı

Düşük akım sarfıyatı ile pilli uygulamalar için idealdir.

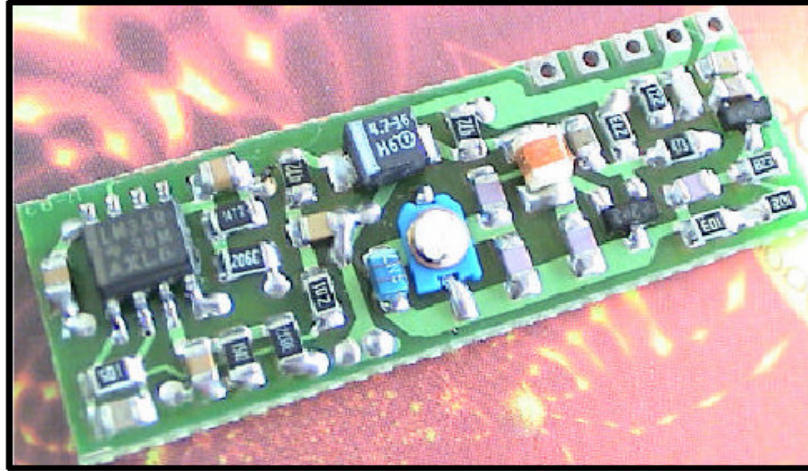
Uygulama Alanları

Uzaktan kontrol sistemleri

Güvenlik amaçlı alarm sistemleri

Oyuncak

Genel Açıklamalar

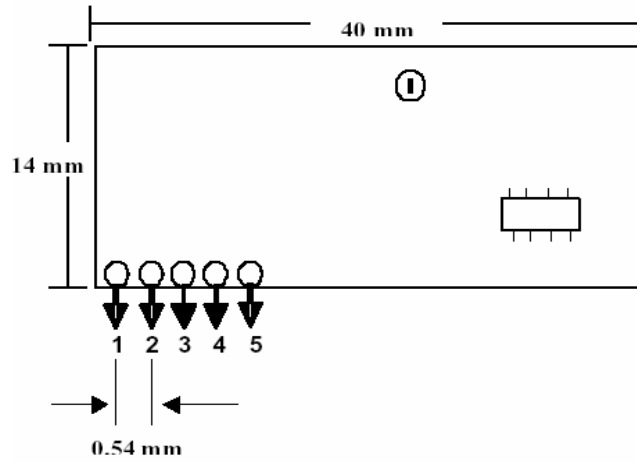


Resim 2.1. ARX-34 UHF ASK data receiver

ARX-34 UHF ASK data receiver modül, Kısa Mesafe Erişimli Telsiz Cihazlarının Temel Standartları ile Kurma ve Kullanma Esasları Hakkında Yönetmelik (TGM-STK-001) 'in 433- 434MHz. ISM bandı ile ilgili bölümünü kapsayacak şekilde tasarlanmıştır.

EK-2. (Devam) ARX-34 UHF ASK data receiver genel özellikleri

ARX-34 kısa mesafeli uzaktan kontrol uygulamaları için düşük fiyatı nedeniyle ideal bir çözümdür. Modülün anten haricinde herhangi bir RF bileşen ihtiyacı olmadan PCB montajına uygun tasarlanmıştır. Basit bir kablo kullanılarak anten bağlantısı yapılabilir.



Şekil 2.1. ARX-34 UHF ASK data receiver ebatları

Pin Özellikleri

Çizelge 2.1 ARX-34 UHF ASK data receiver pin özellikleri

Pin No	Pin-İsmi	I/O	Açıklama	
1	ANT	I	50Ω impedance Anten bağlantı noktası.	
2	GND	-	Kontrol kartınızın toprak hatına bağlayınız.	
3	Vcc	-	+5VDC besleme terminali	Regüle edilmiş voltaj kaynağı kullanılmalıdır.
4	AOUT	O	ANALOG OUTPUT	
5	DOUT	O	DIGITAL OUTPUT	

EK-2. (Devam) ARX-34 UHF ASK data receiver genel özellikleri

Teknik Özellikler

Çizelge 2.2. ARX-34 UHF ASK data receiver teknik özellikleri

	Min.	Typ.	Max	Unit	Not
Çalışma Frekansı		433.920		MHz	
Band Genisligi		±2		MHz	
Data Rate	0.3		2.4	Kbit/s	
Duyarlilik		-108		dBm	
Besleme Voltajı	4,9		5,1	Vcc	Regüle edilmiş voltaj kaynagi kullanılmalidir. Max. Riple 10 mV
Akim Sarfıyati		5		mA	
Logic “0” DOUT voltaj	0		0.1*Vcc	Vdc	
Logic “1” DOUT voltaj	0.8*Vcc		Vcc	Vdc	Max. 5 mA current source
RX on Time		10		ms	
Çalışma Sicakligi	-10		+55	°C	ETSI 300 220

Kullanım Talimatları

ARX-34 modülü kullanıcının sistemine entegre olabilecek şekilde tasarlanmıştır. Özel uygulamalar için kullanılabilecek nihai bir ürün değildir. Elektronik sistemin içinde kullanılabilecek özel bir bileşen olarak ele alınmalıdır. Kullanıcının temel elektronik bilgisine sahip olması gereklidir. RF teknoloji hakkında bilgi sahibi olunması kullanım açısından

EK-2. (Devam) ARX-34 UHF ASK data receiver genel özellikleri

oldukça faydalıdır. RF ile ilgili zor kısımların önemli bir bölümü modül içinde çözülmüş durumdadır. Aşağıda bunlara ek bilgileri bulabilirsiniz.

Besleme Voltajı

ARX-34 içerisinde bir voltaj regülatörü bulunmamaktadır. Tasarım pil kullanımı düşünülerek yapılmıştır. Bu nedenle besleme voltajında belirtilen değerlere dikkat edilmelidir. Modül belirtilen değerlerin altında bir besleme yapıldığında kararsız çalışacaktır. Besleme voltajı +5 VDC ve taraklama GND bağlantısı belirtilen değerlerin üzerinde veya ters olursa, modülde kalıcı tahribatlara yol açılabilir. Düşük akım sarfiyatlarının sağlanabilmesi için modül içerisine ters polarizasyondan koruyacak bir devre konulmamıştır. Besleme voltajında çalışma sürecinde ± 100 mV değişimlerin üzerindeki değişimler modülün kararsız çalışmasına neden olur. Besleme devresinde regülator IC kullanılması önerilir.

Data Format

Modül'de, digital data çıkışı için DOUT pini bulunur. DOUT pini RF ten alınan sinyallerin demodüle edilerek verildiği çıkıştır.

Analog Out

Analog out pini test amaçlı bir çıkıştır. Bu pinin çıkışında demodüle edilmiş sinyal 1,5 V DC seviyenin üzerine bindirilmiş olarak görülür.

Anten

Verimli data transferi ve alimi için gerekli en önemli iki nokta iyi bir anten ve doğru RF topraklama seçilmesidir. Anten olmadan datanın uzun mesafelere gönderilmesi

EK-2. (Devam) ARX-34 UHF ASK data receiver genel özellikleri

mümkün değildir. Modül basit bir anten bağlantı pinine sahiptir. Uygun bir UHF anten doğrudan bu pine bağlanabilir. ARX-34 modülüne bağlanabilecek en basit anten 17.3cm uzunluğundaki bir kablonun anten girişine lehimlenmesidir. Anteni, modülden uzak bir yere bağlamanız gerekiyorsa 50 Ohm Coax anten kablosu kullanmanız gerekmektedir. Anten kablosunun topraklaması, modülün anten girişine yakın bir yerden aşağıdaki kurallara göre yapılmalıdır.

- Anten 50 hm empedansı olmalıdır.
- Lambda/4 whip anten boyu 433MHz. için yaklaşık 17.3 cm'dir.
- Anteni modül dik gelecek şekilde yukarıya veya aşağıya doğru monte ediniz.
- Anteni metal bir hazne içine koymayınız.
- İnsan vücudu metal objeler gibi etkiler gösterebilirler. Taşınabilir alıcı veya vericiler vücuttan uzak bir şekilde elde tutulmalıdır.
- En iyi iletişim mesafesi her iki taraftaki antenlerin birbirini görmesi ile elde edilebilir.
- Herhangi bir obje veya metal bir engel iletişim mesafesini düşürecektir.
- Sinyal göndermeleri, gönderilen sinyallerin metal yüzeylerden, binalardan vb. gelen yansılardan etkilenirler. Bu yanlış data alımlarına yol açabilir.

EK-3. 4017 entegresinin datasheet'i

FAIRCHILD
SEMICONDUCTOR

October 1987
Revised January 1999

CD4017BC • CD4022BC

Decade Counter/Divider with 10 Decoded Outputs • Divide-by-8 Counter/Divider with 8 Decoded Outputs

General Description

The CD4017BC is a 5-stage divide-by-10 Johnson counter with 10 decoded outputs and a carry out bit.

The CD4022BC is a 4-stage divide-by-8 Johnson counter with 8 decoded outputs and a carry out bit.

These counters are cleared to their zero count by a logic "1" on the reset line. These counters are advance or the positive edge of the clock signal when the clock enable signal is in the logical "0" state.

The configuration of the CD4017BC and CD4022BC permits medium speed operation and assumes a hazard free counting sequence. The 10/8 decoded outputs are normally in the logical "0" state and go to the logical "1" state only at their respective time slot. Each decoded output remains high for 1 full clock cycle. The carry-out signal completes a full cycle for every 10/8 clock input cycles and is used as a ripple carry signal to any succeeding stages.

Features

- Wide supply voltage range: 3.0V to 15V
- High noise immunity: 0.45 V_{DD} (typ.)
- Low power: Fan out: 2 driving 74L
111 connected type, or driving 74L 8
- Medium speed operation: 5.0 MHz (typ.) with 10V V_{DD}
- Low power: 10 μ W (typ.)
- Fully static operation

Applications

- Automotive
- Instrumentation
- Medical electronics
- Alarm systems
- Industrial electronics
- Remote control

Ordering Code:

Order Number	Package Number	Package Description
CD4017BCM	M ¹ 6A	16-Lead Small Outline Integrated Circuit (SOIC), JEDEC MS-012, 0.50" Narrow
CD4017BCSJ	M16D	16-Lead Small Outline Package (SOP), EIAJ TYPE II, 5.3mm Wide
CD4017BCN	N16C	16-Lead Plastic Dual In-Line Package (PDIP), JEDEC MS-001, 0.300" Wide
CD4017BCM	M ¹ 6A	16-Lead Small Outline Integrated Circuit (SOIC), JEDEC MS-012, 0.50" Narrow
CD4022BCN	N16C	16-Lead Plastic Dual In-Line Package (PDIP), JEDEC MS-001, 0.300" Wide

*Packages also available in Tape and Reel. Specify by appending the suffix letter "R" to the ordering code.

Connection Diagrams

Pin Assignments for DIP, SOIC and SOP
CD4017B

Top View

Pin Assignments for DIP and SOIC
CD4022B

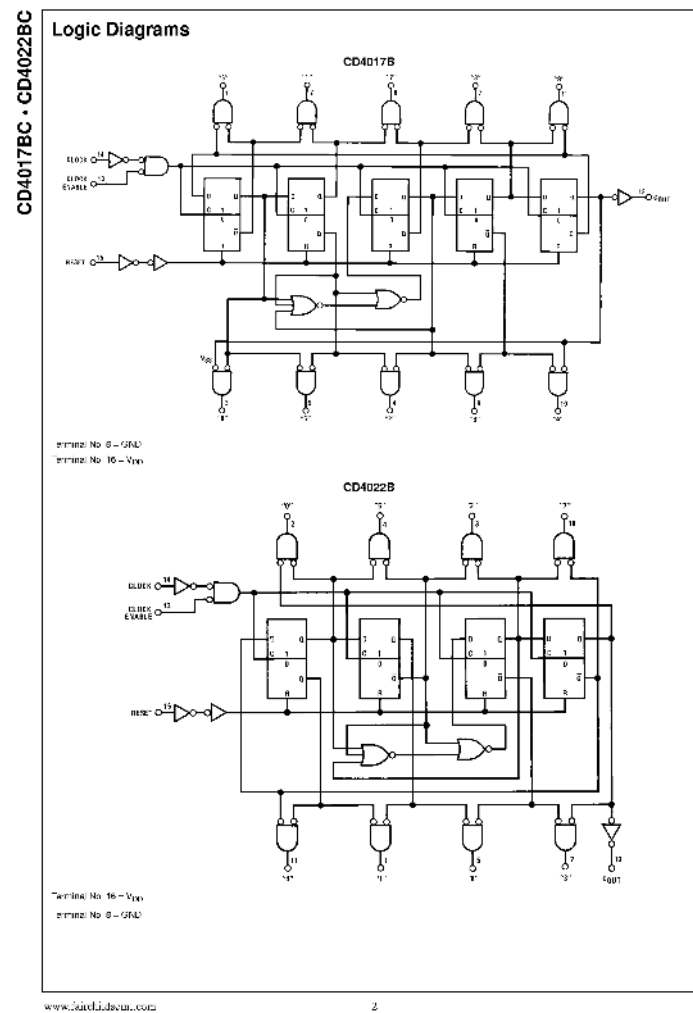
Top View

© 1999 Fairchild Semiconductor Corporation CD500950-3rf

www.fairchildsemi.com

CD4017BC • CD4022BC Decade Counter/Divider with 10 Decoded Outputs • Divide-by-8 Counter/Divider with 8 Decoded Outputs

EK-3. (Devam) 4017 entegresinin datasheet'i



EK-3. (Devam) 4017 entegresinin datasheet'i

Absolute Maximum Ratings (Note 1)				Recommended Operating Conditions (Note 2)					
(Note 2)									
DC Supply Voltage (V_{DD})	-0.5 V_{DD} to +18 V_{DD}	DC Supply Voltage (V_{DD})	+3 V_{DD} to +15 V_{DD}						
Input Voltage (V_{IN})	0.5 V_{DD} to V_{DD} + 0.5 V_{DD}	Input Voltage (V_{IN})	0 to V_{DD} + V_{DD}						
Storage Temperature (T_S)	-65°C to +150°C	Operating Temperature Range (T_A)	-40°C to +85°C						
Power Dissipation (P_D)		Note 1: Absolute Maximum Ratings are those values beyond which the safety of the device cannot be guaranteed. They are not meant to imply that the device should be operated at these limits. The values of "Recommended Operating Conditions" and "Electrical Characteristics" provide conditions for actual device operation.							
Dual In-Line	700 mW	Note 2: V_{DD} = 3V unless otherwise specified.							
Small Outline	500 mW								
Load Temperature (T_L)									
(Soldering, 10 seconds)	260°C								
DC Electrical Characteristics (Note 2)									
Symbol	Parameter	Conditions	-40°C		+25°C		+85°C		Units
			Min	Max	Min	Typ	Max	Min	
I_{DD}	Quiescent Device Current	$V_{DD} = 5V$		20		0.5	20	150	μA
		$V_{DD} = 10V$		40		1.0	40	300	μA
		$V_{DD} = 15V$		80		3.0	80	500	μA
V_{OL}	LOW Level Output Voltage	$I_{OL} < 1.0 \mu A$							V
		$V_{DD} = 5V$		0.05		0	0.05	0.05	V
		$V_{DD} = 10V$		0.05		0	0.05	0.05	V
V_{OH}	HIGH Level Output Voltage	$I_{OH} < 1.0 \mu A$							V
		$V_{DD} = 5V$	4.95		4.95	5	4.95		V
		$V_{DD} = 10V$	9.95		9.95	10	9.95		V
V_{IL}	LOW Level Input Voltage	$I_{IL} < 1.0 \mu A$							V
		$V_{DD} = 5V, V_O = 0.5V$ or $4.5V$		1.5			1.5	1.5	V
		$V_{DD} = 10V, V_O = 1.0V$ or $9.0V$		3.0			3.0	3.0	V
V_{IH}	HIGH Level Input Voltage	$I_{IH} < 1.0 \mu A$							V
		$V_{DD} = 5V, V_O = 0.5V$ or $4.5V$		3.5			3.5	3.5	V
		$V_{DD} = 10V, V_O = 1.0V$ or $9.0V$		7.0			7.0	7.0	V
I_{OL}	LOW Level Output Current (Note 2)	$V_{DD} = 5V, V_O = 0.1V$		0.52		0.44	0.36		mA
		$V_{DD} = 10V, V_O = 0.5V$		1.3		1.1	0.9		mA
		$V_{DD} = 15V, V_O = 1.5V$		3.6		3.0	2.4		mA
I_{OH}	HIGH Level Output Current (Note 2)	$V_{DD} = 5V, V_O = 4.8V$		0.2		0.18	0.12		mA
		$V_{DD} = 10V, V_O = 9.0V$		0.5		0.4	0.3		mA
		$V_{DD} = 15V, V_O = 14.5V$		1.4		1.2	1.0		mA
I_{IN}	Input Current	$V_{DD} = 15V, V_{IN} = 0V$		0.5		10 ⁻⁸	0.5	1.0	μA
		$V_{DD} = 15V, V_{IN} = 15V$		0.5		10 ⁻⁸	0.5	1.0	μA
Note 2: I_{OL} and I_{OH} are tested and output at a time.									

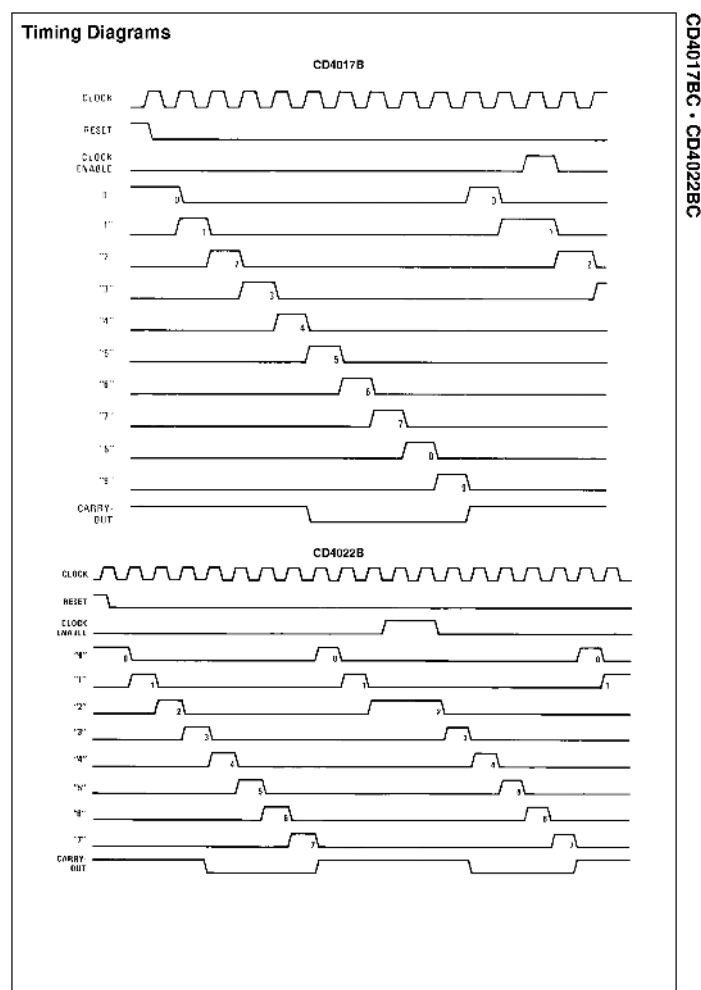
CD4017BC • CD4022BC

EK-3.(Devam) 4017 entegresinin datasheet'i

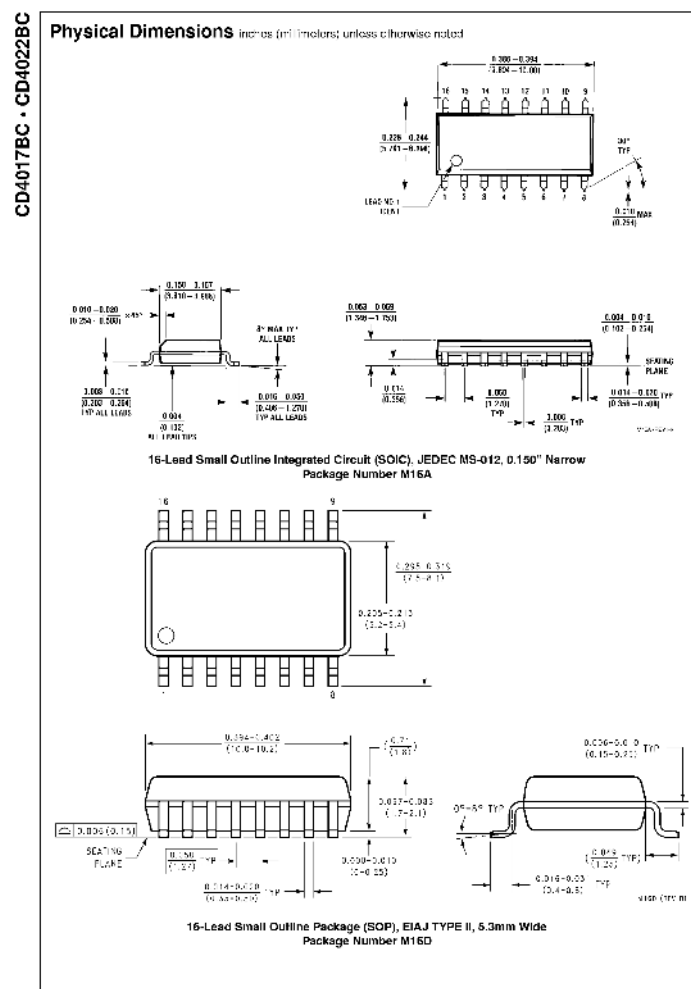
CD4017BC • CD4022BC

AC Electrical Characteristics (Note 4)						
$T_A = 25^\circ\text{C}$, $C_L = 50\text{ pF}$, $R_L = 200\Omega$, t_{PL} and $t_{CL} = 20\text{ ns}$, unless otherwise specified						
Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Units
CLOCK OPERATION						
t_{PL}, t_{PLH}	Propagation Delay Time Carry Out Line	$V_{DD} = 5V$ $V_{DD} = 10V$ $V_{DD} = 15V$		<15 180 120	600 300 250	ns
	Carry Out Line	$V_{DD} = 5V$ $V_{DD} = 10V$ $V_{DD} = 15V$	$C_L = 15\text{ pF}$	240 85 70	480 170 140	ns
	Decode Out Lines	$V_{DD} = 5V$ $V_{DD} = 10V$ $V_{DD} = 15V$		350 200 160	1000 400 320	ns
t_{PLH}, t_{PLH}	Transition Time Carry Out and Decode Out Lines	$V_{DD} = 5V$ $V_{DD} = 10V$ $V_{DD} = 15V$		250 100 80	380 160 130	ns
t_{PL}, t_{PLH}	Transition Time Carry Out and Decode Out Lines	$V_{DD} = 5V$ $V_{DD} = 10V$ $V_{DD} = 15V$		130 50 40	300 100 80	ns
f_{CL}	Maximum Clock Frequency	$V_{DD} = 5V$ $V_{DD} = 10V$ $V_{DD} = 15V$	Meas. ac with Response to Carry Output Line	1.5 2.5 5.0	2 5 5	MHz MHz kHz
t_{PL}, t_{PLH}	Minimum Clock Pulse Width	$V_{DD} = 5V$ $V_{DD} = 10V$ $V_{DD} = 15V$		125 45 25	250 90 70	ns
t_{CL}, t_{CLH}	Clock Rise and Fall Time	$V_{DD} = 5V$ $V_{DD} = 10V$ $V_{DD} = 15V$			20 15 5	μs μs μs
t_{SL}	Minimum Clock Inhibit Data Setup Time	$V_{DD} = 5V$ $V_{DD} = 10V$ $V_{DD} = 15V$		120 40 32	240 80 60	ns
C_{IN}	Average Input Capacitance			5	7.5	pF
Note 4: AC Parameters are guaranteed by 50 accelerated testing						
AC Electrical Characteristics (Note 4)						
$T_A = 25^\circ\text{C}$, $C_L = 50\text{ pF}$, $R_L = 200\Omega$, t_{PL} and $t_{CL} = 20\text{ ns}$, unless otherwise specified						
Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Units
RESET OPERATION						
t_{PLH}, t_{PLH}	Propagation Delay Time Carry Out Line	$V_{DD} = 5V$ $V_{DD} = 10V$ $V_{DD} = 15V$		415 180 130	800 320 250	ns
	Carry Out Line	$V_{DD} = 5V$ $V_{DD} = 10V$ $V_{DD} = 15V$	$C_L = 15\text{ pF}$	240 85 70	480 170 140	ns
	Decode Out Lines	$V_{DD} = 5V$ $V_{DD} = 10V$ $V_{DD} = 15V$		350 200 160	1000 400 320	ns
t_{PL}	Minimum Reset Pulse Width	$V_{DD} = 5V$ $V_{DD} = 10V$ $V_{DD} = 15V$		200 70 55	400 140 110	ns
t_{PLH}	Minimum Reset Removal Time	$V_{DD} = 5V$ $V_{DD} = 10V$ $V_{DD} = 15V$		75 30 25	150 60 50	ns

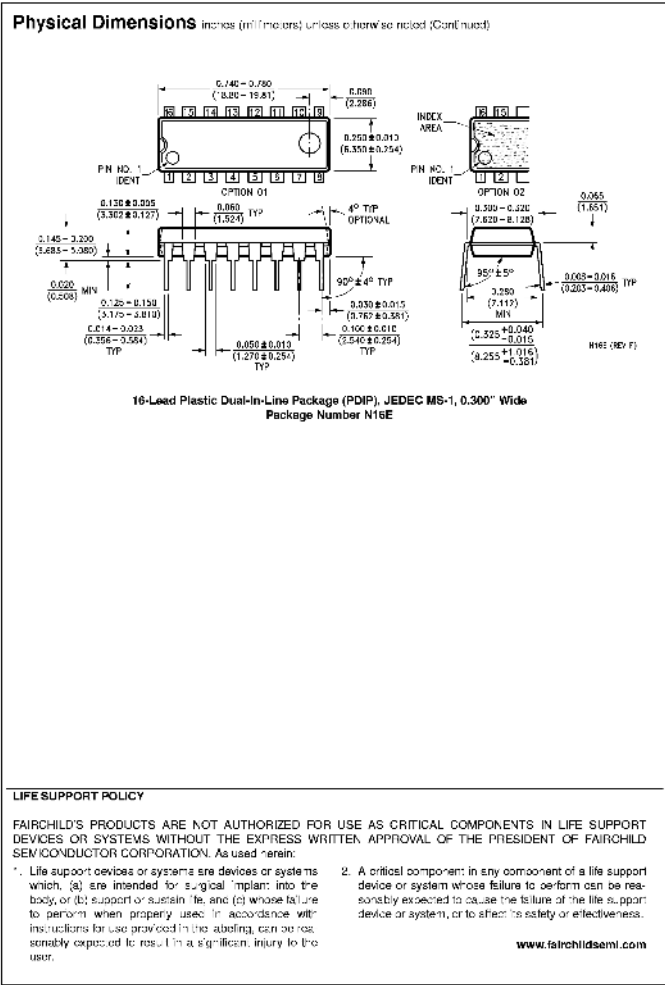
EK-3. (Devam) 4017 entegresinin datasheet'i



EK-3. (Devam) 4017 entegresinin datasheet'i



EK-3. (Devam) 4017 entegresinin datasheet’i



CD4017BC • CD4022BC Decade Counter/Divider with 10 Decoded Outputs • Divide-by-8 Counter/Divider with 8 Decoded Outputs

Ek-4 SONY FM/AM RADYO entegresi datasheet'i

SONY

CXA1619BM/BS

FM/AM Radio

For the availability of this product, please contact the sales office.

Description

CXA1619BM/BS is a one-chip FM/AM radio IC designed for radio-cassette tape recorders and headphone tape recorders, and has the following functions.

Features

- Small number of peripheral components.
- Low current consumption ($V_{CC}=3\text{ V}$)
For FM : $I_p=5.8\text{ mA}$ (Typ.)
For AM : $I_p=4.7\text{ mA}$ (Typ.)
- Built-in FM/AM select switch.
- Large output of AF amplifier.
EIAJ output=500 mW (Typ.) when
 $V_{CC}=6\text{ V}$, load impedance $8\ \Omega$

Function

FM section

- RF amplifier, Mixer and OSC
(incorporating AFC variable capacitor).
- IF amplifier
- Quadrature detection
- Tuning LED driver

AM section

- RF amplifier, Mixer and OSC (with RF AGC)
- IF amplifier (with IF AGC)
- Detector
- Tuning LED driver

AF section

- Electronic volume control

Structure

Bipolar monolithic IC

CXA1619BM
28 pin SOP (Plastic)



CXA1619BS
30 pin SDIP (Plastic)



Absolute Maximum Ratings ($T_a=25\ ^\circ\text{C}$)

• Supply voltage	V_{CC}	14	V
• Operating temperature	T_{opr}	-10 to +60	$^\circ\text{C}$
• Storage temperature	T_{stg}	-50 to +125	$^\circ\text{C}$
• Allowable power dissipation	P_D	700	mW (CXA1619BM)
	P_D	1000	mW (CXA1619BS)

Recommended Operating Conditions

Supply voltage	V_{CC}	2 to 7.5	V (CXA1619BM)
	V_{CC}	2 to 8.5	V (CXA1619BS)

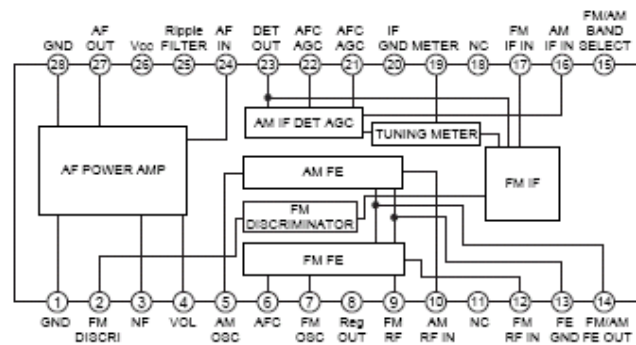
Ek-4. (Devam) SONY FM/AM RADYO entegresi datasheet'i

SONY

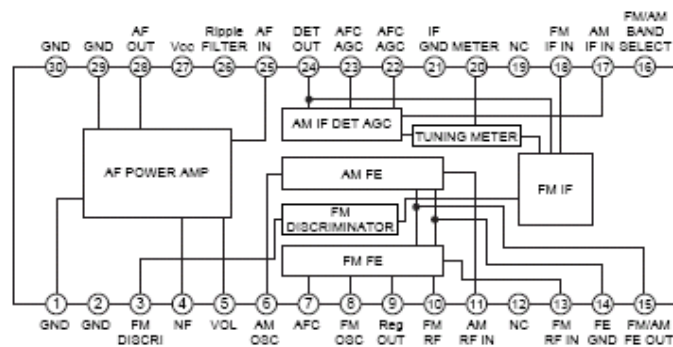
CXA1619BM/BS

Block Diagram

CXA1619BM



CXA1619BS



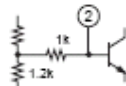
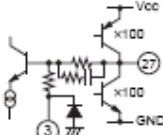
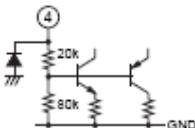
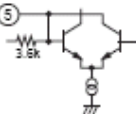
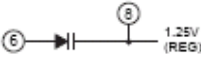
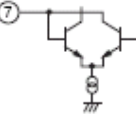
Ek-4. (Devam) SONY FM/AM RADYO entegresi datasheet'i

SONY

CXA1619BM/BS

Standard Circuit Design Data

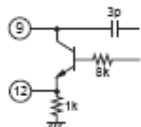
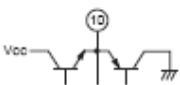
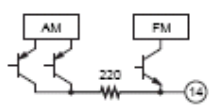
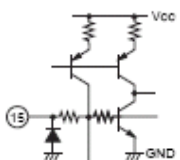
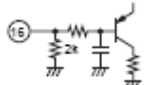
(The pin numbers in the parenthesis are for CXA1619BS.)

No.	Symbol	Voltage (V)				Equivalent circuit	Description
		V _{CC} =3 V		V _{CC} =6 V			
		FM	AM	FM	AM		
1 (1, 2)	GND	0	0	0	0		
2 (3)	FM DISCRI	2.18	2.70	4.88	5.43		Phase-shift circuit Connect ceramic discriminator
3 (4)	NF	1.5	1.5	3.0	3.0		Negative feedback pin
27 (28)	AF OUT	1.5	1.5	3.0	3.0		Power amplifier output pin
4 (5)	VOL CONT	1.25	1.25	1.25	1.25		Connect variable resistor for electronic volume control.
5 (6)	AM OSC	1.25	1.25	1.25	1.25		AM local oscillation circuit
6 (7)	AFC	1.25	+	1.25	+		AFC variable capacitor pin
8 (9)	REG OUT	1.25	1.25	1.25	1.25		Regulator pin 1.25 V (Typ.)
7 (8)	FM OSC	1.25	1.25	1.25	1.25		FM local oscillation circuit

Ek-4. (Devam) SONY FM/AM RADYO entegresi datasheet'i

SONY

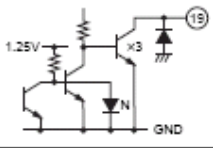
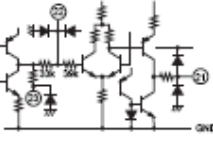
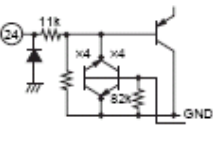
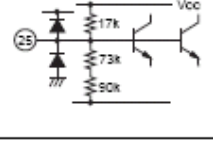
CXA1619BM/80

No.	Symbol	Voltage (V)				Equivalent circuit	Description
		V _{CC} =3 V		V _{CC} =6 V			
		FM	AM	FM	AM		
9 (10)	FM RF	1.25	1.25	1.25	1.25		Connect FM RF tuning coil
12 (13)	FM RF IN	0.3	0	0.3	0		FM RF input pin
10 (11)	AM RF IN	1.25	1.25	1.25	1.25		AM RF input pin
11 (12)	NC	0	0	0	0		
13 (14)	GND (FE GND)	0	0	0	0		
14 (15)	FM/AM FE OUT	0.36	0.2	0.36	0.2		IF output pin of FM and AM. Connect IF filter.
15 (16)	BAND SELECT	1.30	0	1.30	0		FM and AM bands selection switch pin. During GND it becomes AM and during open it becomes FM.
16 (17)	AM IF IN	0	0	0	0		Input pin of AM IF.
17 (18)	FM IF IN	0.34	0	0.88	0		Input pin of FM IF.
18 (19)	NC	0	0	0	0		

Ek-4. (Devam) SONY FM/AM RADYO entegresi datasheet'i

SONY

CXA1619BM/BS

No.	Symbol	Voltage (V)				Equivalent circuit	Description
		V _{CC} =3 V		V _{CC} =6 V			
		FM	AM	FM	AM		
19 (20)	METER	1.6	1.6	4.5	4.5		Meter drive circuit (For tuning indicator)
20 (21)	GND	0	0	0	0		
21 (22)	AFC/AGC	1.25	1.49	1.25	1.49		AFC pin of W band. During AM, it determines time constant of AGC
22 (23)	AFC/AGC	1.25	1.25	1.25	1.25		AFC pin of J band. During AM, it determines time constant of AGC.
23 (24)	DET OUT	1.25	1.0	1.25	1.0		Detection output pin
24 (25)	AF IN	0	0	0	0		Power amplifier input pin
25 (26)	RIPPLE FILTER	2.71	2.71	5.4	5.4		Ripple filter
26 (27)	V _{CC}	3.0	3.0	6.0	6.0		Power supply pin
28 (29, 30)	GND	0	0	0	0		Power GND

* The pin voltage of pin 6 during AM, it is the same pin voltage of pin 22 (23) during J BAND and is the same pin voltage of pin 21 (22) during W BAND.

Ek-4. (Devam) SONY FM/AM RADYO entegresi datasheet'i

Electrical Characteristics (See the Electrical Characteristics Test Circuit, T=25 °C, Vcc=6 V)

No.	Item	Symbol	SW conditions						Test Point	Conditions	Min.	Typ.	Max.	Unit
			1	2	3	4	5	6						
1	AM circuit current	ID1	A	B	A	A	A	A	IA	No signal, AM	—	4.8	10.0	mA
2	FM circuit current	ID2	A	B	A	A	B	A	IA	No signal, FM	—	7.6	14.0	mA
3	FM front end voltage gain	GV1	A	B	A	A	B	A	VA	V _{in} =40 dBμV, 100 MHz	32	39	46	dB
4	FM detection output level	VD1	A	—	—	A	B	A	VD	V _{in} =90 dBμV, 10.7 MHz (1 kHz, 22.5 kHz DEV)	39	77.5	155	mV/mms
5	FM IF knee level	VD2	A	—	—	A	B	A	VD	V _{in} =level at a point 3 dB down from V _{in} =90 dBμV, 10.7 MHz (1 kHz, 22.5 kHz DEV)	—	24	32	dBμV
6	FM detection output distortion factor	THD1	A	—	—	A	B	A	VD	V _{in} =90 dBμV, 10.7 MHz (1 kHz, 75 kHz DEV)	—	0.3	2.0	%
7	FM meter current	IB1	A	—	—	A	B	A	IM	V _{in} =60 dBμV, 10.7 MHz	1.8	3.5	7.0	mA
8	AM front end voltage gain	GV2	A	A	A	A	A	A	VB	V _{in} =60 dBμV, 1660 kHz	15	22	29	dB
9	AM IF voltage gain	GV3	A	A	—	A	A	A	VD	V _{in} when 455 kHz (1 kHz, 30 % MOD) output is -34 dBm	14	20	27	dBμV
10	AM detection output level	VD3	A	A	—	A	A	A	VD	V _{in} =85 dBμV, 455 kHz (1 kHz, 30 % MOD)	39	77.5	155	mV/mms
11	AM meter current	IB2	A	A	—	A	A	A	IM	V _{in} =85 dBμV, 455 kHz	1.3	3.0	7.0	mA
12	AM detection output distortion factor	THD2	A	A	B	A	A	A	VD	V _{in} =95 dBμV, 1660 kHz (1 kHz, 30 % MOD)	—	0.6	2.0	%
13	Audio voltage gain	GV4	A	—	—	—	—	B	VE	V _{in} =30 dBm, 1 kHz	27	31.5	36	dB
14	Audio distortion factor	THD3	A	—	—	—	—	B	VE	Distortion factor for output of 50 mW V _{in} =20 dBm, 1 kHz	—	0.9	2.5	%

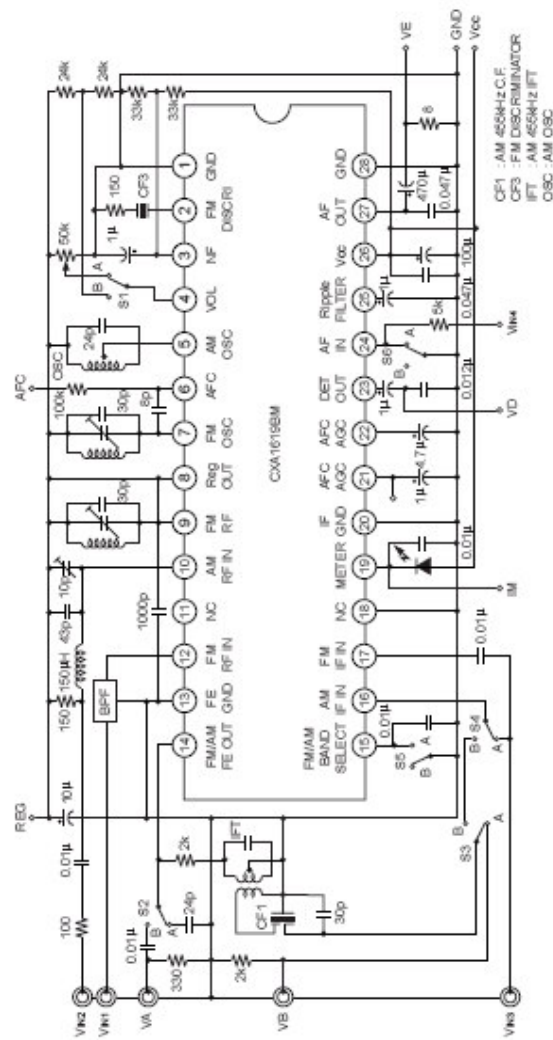
0 dBμV=1 μV

Ek-4. (Devam) SONY FM/AM RADYO entegresi datasheet'i

SONY

CXA1619BM/BS

Critical Characteristics Test Circuit

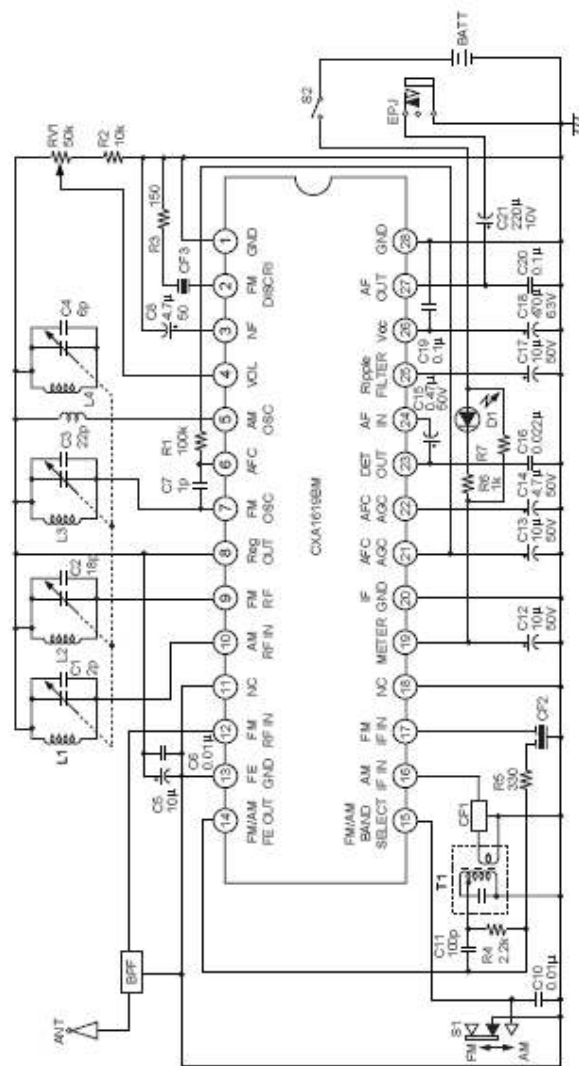


Ek-4. (Devam) SONY FM/AM RADYO entegresi datasheet'i

SONY

CXA1619BM/BS

Application Circuit 1



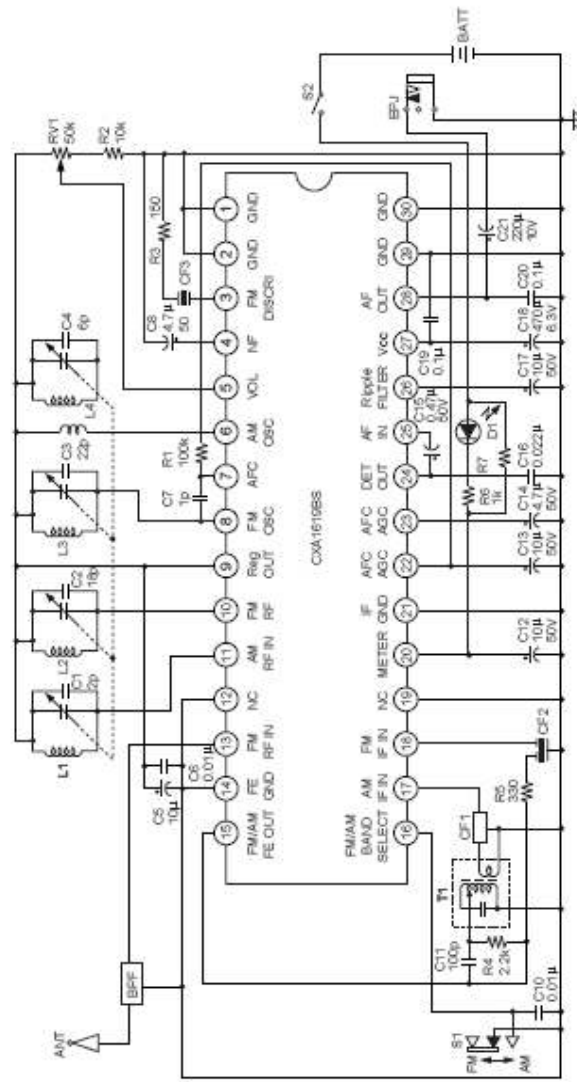
Application circuits shown are typical examples illustrating the operation of the devices. Sony cannot assume responsibility for any problems arising out of the use of these circuits or for any infringement of third party patent and other right due to same.

Ek-4. (Devam) SONY FM/AM RADYO entegresi datasheet'i

SONY

CXA1619B/BS

Application Circuit 2

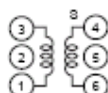


Application circuits shown are typical examples illustrating the operation of the devices. Sony cannot assume responsibility for any problems arising out of the use of these circuits or for any infringement of third party patent and other right due to same.

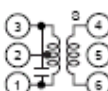
Ek-4. (Devam) SONY FM/AM RADYO entegresi datasheet'i

SONY

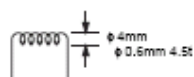
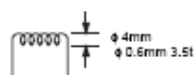
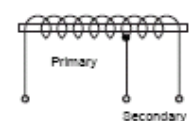
CXA1619BM/80

Coil data**AM OSC**Core diameter ϕ 0.06 mm 2UEW

f (kHz)	L (μ H)	Qo	Number of windings (t)	
			1 to 3	4 to 6
706	270	125	107	29

Equivalent to L-5K7-H5 R12-1684X. Mitsumi Electric Co., Ltd.
or 7TRS-8441X TOKO Co., Ltd.**AM IFT**Core diameter ϕ 0.07 mm UEW

Co (pF)	Qo	Number of windings (t)		
		1 to 2	2 to 3	4 to 6
180	90	111	35	7

Equivalent to 21K7-H5 R12-8558A. Mitsumi Electric Co., Ltd.
or 7MC-7788N TOKO Co., Ltd.**FM RF****FM OSC****AM bar antenna**

f (kHz)	L (μ H)	Primary	Secondary
706	650	91 t	20 t

BPF

PFWE8

(88 to 108 MHz)

Soshin Electric Co., Ltd.

CF1

SFU-455B

Murata Mfg. Co., Ltd. Or BFCFL-455 TOKO Co., Ltd.

CF2

SFE10.7MA5

Murata Mfg. Co., Ltd.

CF3

CDA10.7MC1

Murata Mfg. Co., Ltd.

EK-5. 74LS47 entegresi datasheet'i

**MOTOROLA**

BCD TO 7-SEGMENT DECODER/DRIVER

The SN54/74LS47 are Low Power Schottky BCD to 7-Segment Decoder/Drivers consisting of NAND gates, input buffers and seven AND-OR-INVERT gates. They offer active LOW, high sink current outputs for driving indicators directly. Seven NAND gates and one driver are connected in pairs to make BCD data and its complement available to the seven decoding AND-OR-INVERT gates. The remaining NAND gate and three input buffers provide lamp test, blanking input/ripple-blanking output and ripple-blanking input.

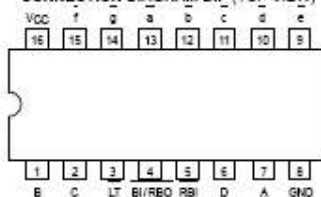
The circuits accept 4-bit binary-coded-decimal (BCD) and, depending on the state of the auxiliary inputs, decodes this data to drive a 7-segment display indicator. The relative positive-logic output levels, as well as conditions required at the auxiliary inputs, are shown in the truth tables. Output configurations of the SN54/74LS47 are designed to withstand the relatively high voltages required for 7-segment indicators.

These outputs will withstand 15 V with a maximum reverse current of 250 μ A. Indicator segments requiring up to 24 mA of current may be driven directly from the SN74LS47 high performance output transistors. Display patterns for BCD input counts above nine are unique symbols to authenticate input conditions.

The SN54/74LS47 incorporates automatic leading and/or trailing-edge zero-blanking control (RBI and RBO). Lamp test (LT) may be performed at any time which the BI/RBO node is a HIGH level. This device also contains an overriding blanking input (BI) which can be used to control the lamp intensity by varying the frequency and duty cycle of the BI input signal or to inhibit the outputs.

- Lamp Intensity Modulation Capability (BI/RBO)
- Open Collector Outputs
- Lamp Test Provision
- Leading/Trailing Zero Suppression
- Input Clamp Diodes Limit High-Speed Termination Effects

CONNECTION DIAGRAM DIP (TOP VIEW)



PIN NAMES

A, B, C, D	BCD Inputs
RBI	Ripple-Blanking Input
LT	Lamp-Test Input
BI/RBO	Blanking Input or Ripple-Blanking Output
a, b, c, d, e, f, g	Outputs

LOADING (Note a)

	HIGH	LOW
A, B, C, D	0.5 U.I.	0.25 U.I.
RBI	0.5 U.I.	0.25 U.I.
LT	0.5 U.I.	0.25 U.I.
BI/RBO	0.5 U.I.	0.75 U.I.
a, b, c, d, e, f, g	1.2 U.I.	2.0 U.I.
Outputs	Open-Collector	15 (7.5) U.I.

NOTES:

a) 1 Unit Load (U.I.) = 40 μ A HIGH, 1.6 mA LOW.

b) Output current measured at $V_{OUT} = 0.5$ V.

The Output LOW drive factor is 7.5 U.I. for Military (54) and 15 U.I. for Commercial (74) Temperature Ranges.

SN54/74LS47

BCD TO 7-SEGMENT DECODER/DRIVER LOW POWER SCHOTTKY



J SUFFIX
CERAMIC
CASE 620-09



N SUFFIX
PLASTIC
CASE 648-08

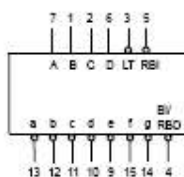


D SUFFIX
SOIC
CASE 751B-03

ORDERING INFORMATION

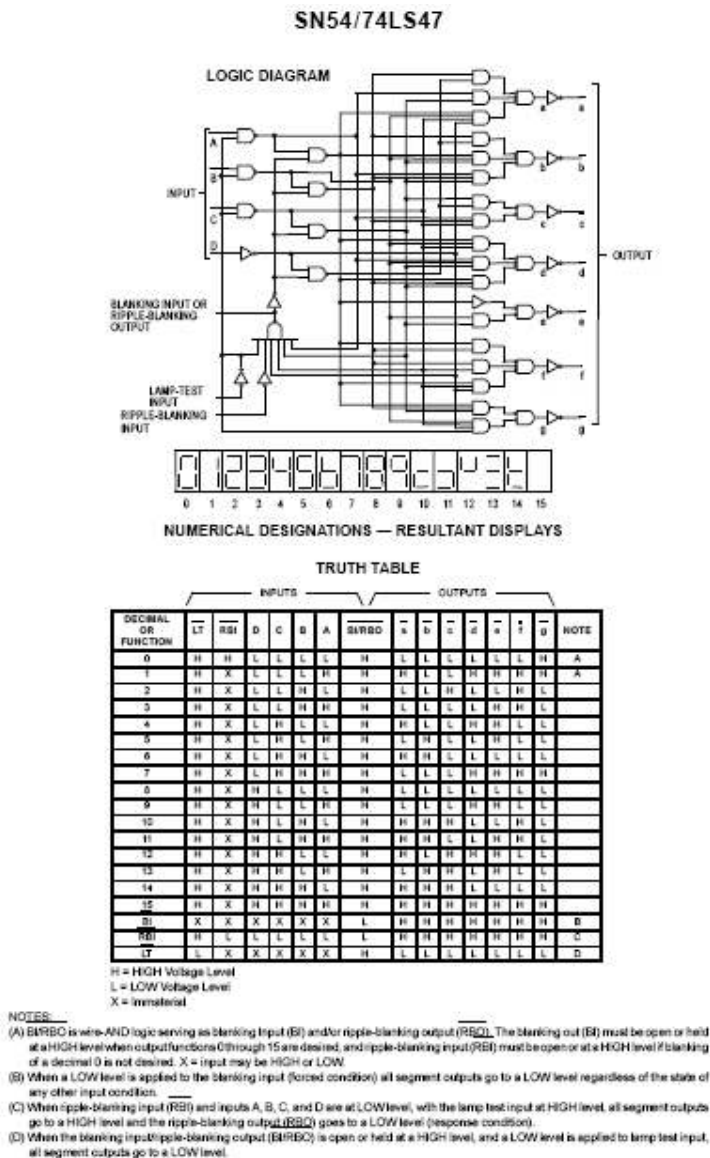
SN54LSXXJ	Ceramic
SN74LSXXN	Plastic
SN74LSXXD	SOIC

LOGIC SYMBOL



V_{CC} = PIN 16
GND = PIN 8

EK-5. (Devam) 74LS47 entegresi datasheet'i



EK-5. (Devam) 74LS47 entegresi datasheet'i

SN54/74LS47

GUARANTEED OPERATING RANGES

Symbol	Parameter		Min	Typ	Max	Unit
V_{CC}	Supply Voltage	54 74	4.5 4.75	5.0 5.0	5.5 5.25	V
T_A	Operating Ambient Temperature Range	54 74	-55 0	25 25	125 70	°C
I_{OH}	Output Current — High BI/RBO	54, 74			-50	µA
I_{OL}	Output Current — Low BI/RBO	54 74			1.6 3.2	mA
V_O (off)	Off-State Output Voltage $\bar{a}$ to $\bar{g}$	54, 74			15	V
I_O (on)	On-State Output Current $\bar{a}$ to $\bar{g}$	54 74			12 24	mA

DC CHARACTERISTICS OVER OPERATING TEMPERATURE RANGE (unless otherwise specified)

Symbol	Parameter	Limits			Unit	Test Conditions
		Min	Typ	Max		
V_{IH}	Input HIGH Voltage	2.0			V	Guaranteed Input HIGH Threshold Voltage for All Inputs
V_{IL}	Input LOW Voltage	54 74		0.7 0.8	V	Guaranteed Input LOW Threshold Voltage for All Inputs
V_{IK}	Input Clamp Diode Voltage		-0.65	-1.5	V	$V_{CC} = \text{MIN}$, $I_{IN} = -18 \text{ mA}$
V_{OH}	Output HIGH Voltage, BI/RBO	2.4	4.2		V	$V_{CC} = \text{MIN}$, $I_{OH} = -50 \mu\text{A}$, $V_{IN} = V_{IH}$ or V_{IL} per Truth Table
V_{OL}	Output LOW Voltage, BI/RBO	54, 74 74	0.25 0.35	0.4 0.5	V	$I_{OL} = 1.6 \text{ mA}$, $V_{CC} = \text{MIN}$, $V_{IN} = V_{IH}$ or V_{IL} per Truth Table $I_{OL} = 3.2 \text{ mA}$
I_O (off)	Off-State Output Current $\bar{a}$ thru $\bar{g}$			250	µA	$V_{CC} = \text{MAX}$, $V_{IN} = V_{IH}$ or V_{IL} per Truth Table, V_O (off) = 15 V
V_O (on)	On-State Output Voltage $\bar{a}$ thru $\bar{g}$	54, 74 74	0.25 0.35	0.4 0.5	V	$I_{O(on)} = 12 \text{ mA}$, $V_{CC} = \text{MAX}$, $V_{IN} = V_{IH}$ or V_{IL} per Truth Table $I_{O(on)} = 24 \text{ mA}$
I_{IH}	Input HIGH Current			20 0.1	µA mA	$V_{CC} = \text{MAX}$, $V_{IN} = 2.7 \text{ V}$ $V_{CC} = \text{MAX}$, $V_{IN} = 7.0 \text{ V}$
I_{IL}	Input LOW Current BI/RBO Any input except BI/RBO			-1.2 -0.4	mA	$V_{CC} = \text{MAX}$, $V_{IN} = 0.4 \text{ V}$
I_{OS} BI/RBO	Output Short Circuit Current (Note 1)	-0.3		-2.0	mA	$V_{CC} = \text{MAX}$, $V_{OUT} = 0 \text{ V}$
I_{CC}	Power Supply Current		7.0	13	mA	$V_{CC} = \text{MAX}$

Note 1: Not more than one output should be shorted at a time, nor for more than 1 second.

AC CHARACTERISTICS ($T_A = 25^\circ\text{C}$)

Symbol	Parameter	Limits			Unit	Test Conditions
		Min	Typ	Max		
t_{PHL} t_{PLH}	Propagation Delay, Address Input to Segment Output			100 100	ns	$V_{CC} = 5.0 \text{ V}$ $C_L = 15 \text{ pF}$
t_{PHL} t_{PLH}	Propagation Delay, RBI Input To Segment Output			100 100	ns	

AC WAVEFORMS

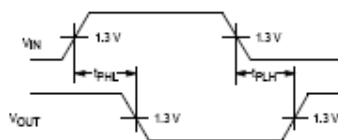


Figure 1

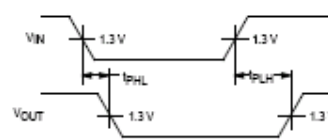


Figure 2

EK-6. PT2262 entegresi datasheet'i

	Princeton Technology Corp.	Fax : 886-2-29174598 URL: http://www.princeton.com.tw
Remote Control Encoder		PT2262

Description

PT2262 is a remote control encoder paired with PT2272 utilizing CMOS Technology. It encodes data and address pins into a serial coded waveform suitable for RF or IR modulation. PT2262 has a maximum of 12 bits of tri-state address pins providing up to 531,441 (or 3^{12}) address codes; thereby, drastically reducing any code collision and unauthorized code scanning possibilities.

Features

- ☐ CMOS Technology
- ☐ Low Power Consumption
- ☐ Very High Noise Immunity
- ☐ Up to 12 Tri-State Code Address Pins
- ☐ Up to 6 Data Pins
- ☐ Wide Range of Operating Voltage: $V_{cc} = 4 \sim 15$ Volts
- ☐ Single Resistor Oscillator
- ☐ Latch or Momentary Output Type
- ☐ Available in DIP and SO Package

Applications

- ☐ Car Security System
- ☐ Garage Door Controller
- ☐ Remote Control Fan
- ☐ Home Security/Automation System
- ☐ Remote Control Toys
- ☐ Remote Control for Industrial Use

EK-6. (Devam) PT2262 entegresi datasheet'i



Princeton Technology Corp.

Tel : 886-2-29162151

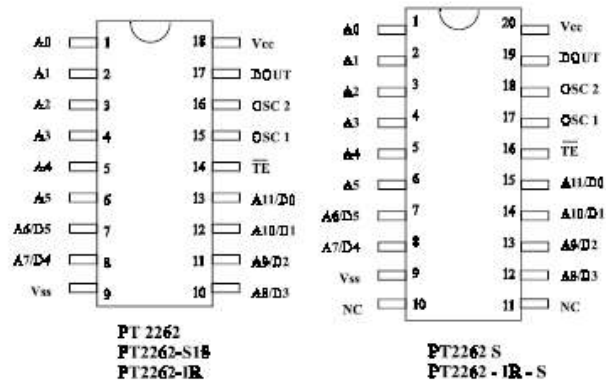
Fax : 886-2-29174598

URL: <http://www.princeton.com.tw>

Remote Control Encoder

PT2262

Pin Configuration



EK-6. (Devam) PT2262 entegresi datasheet'i



Princeton Technology Corp.

Tel : 886-2-29162151

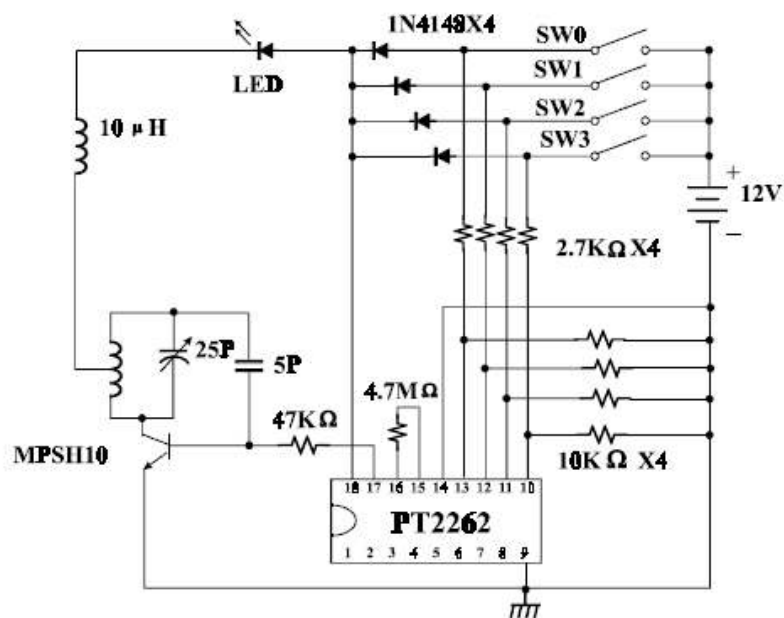
Fax : 886-2-29174598

URL: <http://www.princeton.com.tw>

Remote Control Encoder

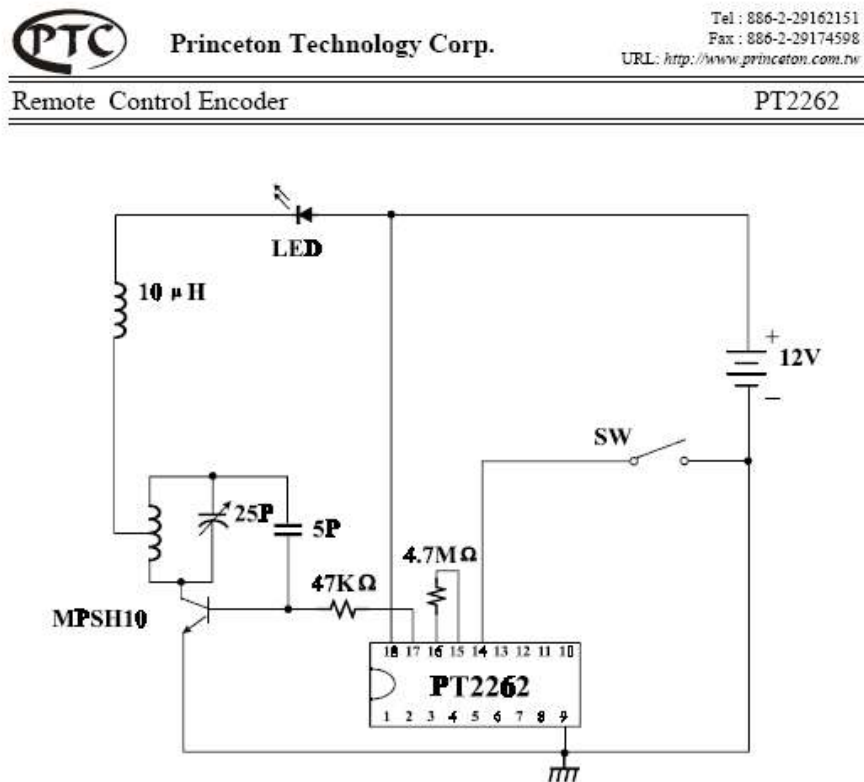
PT2262

Application Circuit



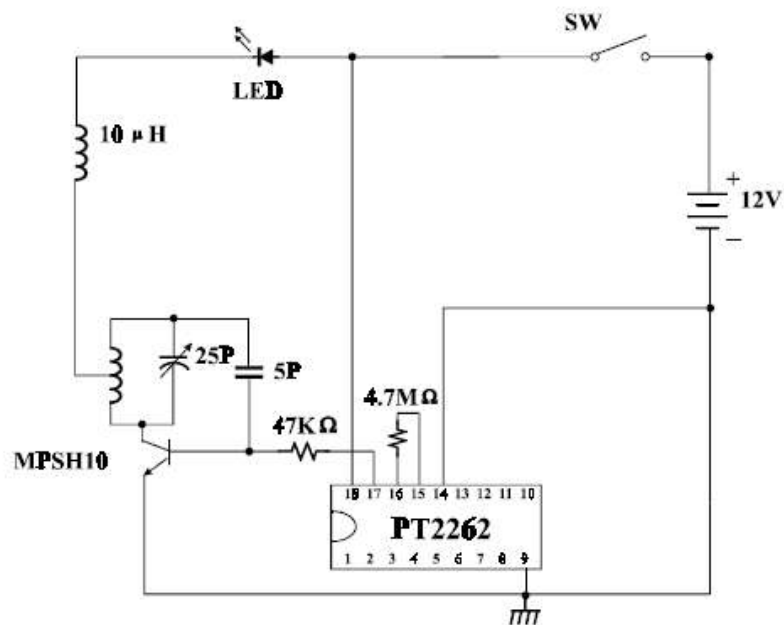
UHF Band 4 Data Transmitter Circuit is recommended.

EK-6. (Devam) PT2262 entegresi datasheet'i



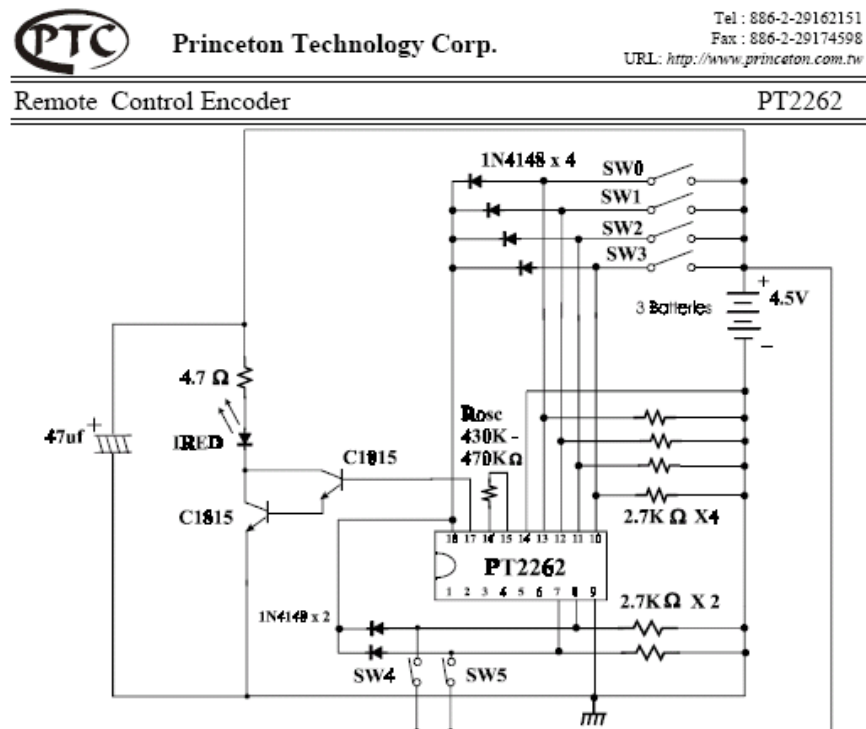
EK-6. (Devam) PT2262 entegresi datasheet'i

	Princeton Technology Corp.	Tel : 886-2-29162151 Fax : 886-2-29174598 URL : http://www.princeton.com.tw
	Remote Control Encoder	PT2262



UHF Band Address-only (Zero Data) Zero-Stand-by Transmitter Circuit is recommended.

EK-6. (Devam) PT2262 entegresi datasheet'i



Infrared Ray 6-Data Circuit. Adjust R_{osc} to get 38 KHz Carrier Pulse at DOUT Pin is recommended.

Ek-7. PT2272 entegresi datasheet'i



Princeton Technology Corp.

Tel: 886-2-29162151

Fax: 886-2-29174598

URL: <http://www.princeton.com.tw>

Remote Control Decoder

PT 2272

Description

PT 2272 is a remote control decoder paired with PT 2262 utilizing CMOS Technology. It has 12 bits of tri-state address pins providing a maximum of 531,441 (or 3^{12}) address codes; thereby, drastically reducing any code collision and unauthorized code scanning possibilities. PT 2272 is available in several options to suit every application need : variable number of data output pins, latch or momentary output type.

Features

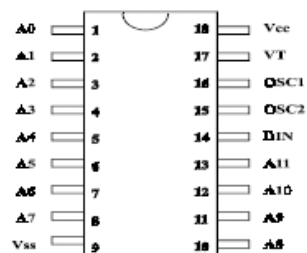
- ☐ CMOS Technology
- ☐ Low Power Consumption
- ☐ Very High Noise Immunity
- ☐ Up to 12 Tri-State Code Address Pins
- ☐ Up to 6 Data Pins
- ☐ Wide Range of Operating Voltage: $V_{cc} = 4 \sim 15$ Volts
- ☐ Single Resistor Oscillator
- ☐ Latch or Momentary Output Type
- ☐ Available in DIP and SO Package

Applications

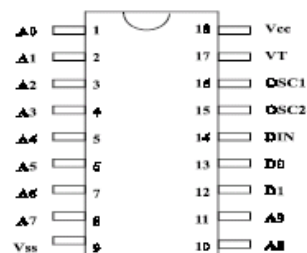
- ☐ Car Security System
- ☐ Garage Door Controller
- ☐ Remote Control Fan
- ☐ Home Security/Automation System
- ☐ Remote Control Toys
- ☐ Remote Control for Industrial Use

Ek-7. (Devam) PT2272 entegresi datasheet'i

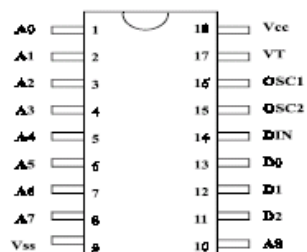
Pin Configuration



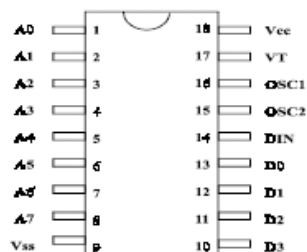
PT 2272



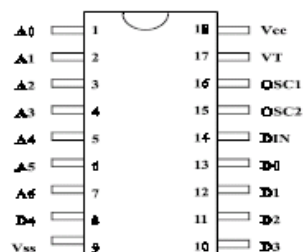
PT 2272A - M2/L2



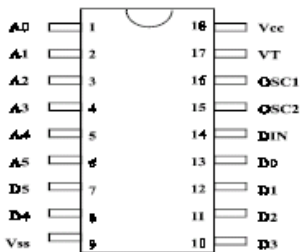
PT 2272 - M3/L3



PT 2272 - M4/L4



PT 2272 - M5/L5



PT 2272 - M6/L6

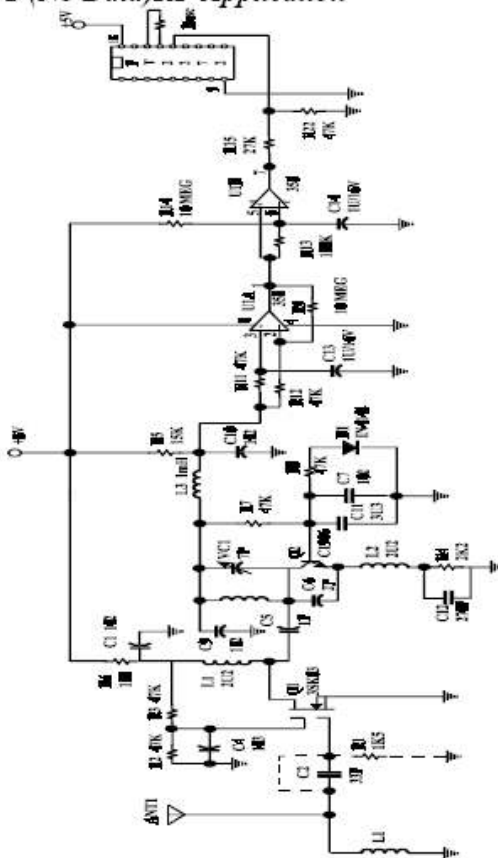
Ek-7. (Devam) PT2272 entegresi datasheet'i

Remote Control Decoder

PT 2272

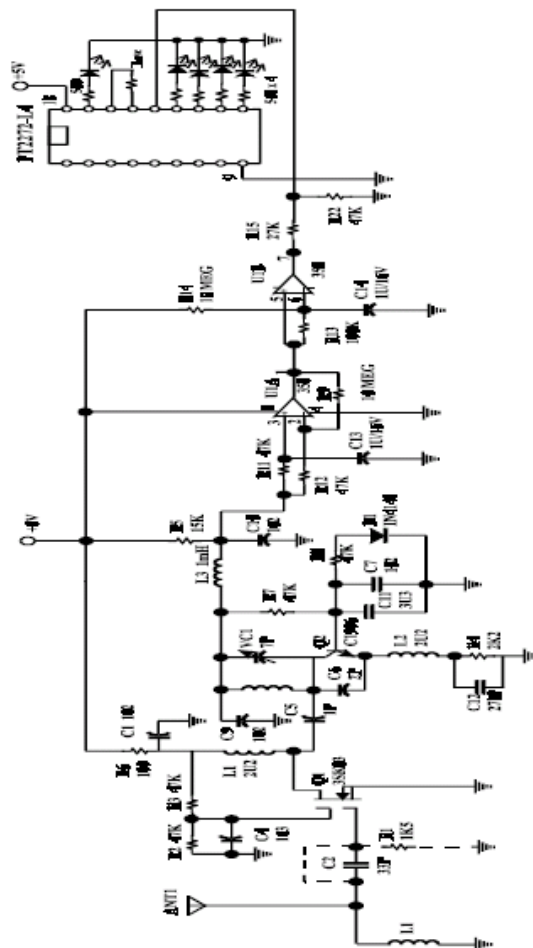
Application Circuits

PT2272 (No Data) RF Application



Ek-7. (Devam) PT2272 entegresi datasheet'i

PT2272 (4 Data) RF Application Circuit



EK-8. Temel kumanda kartı mikrodnetleyici programı

LIST P=16F84A

INCLUDE "P16F84A.INC"

;-_CONFIG _CP_OFF &_WDT_OFF &_PWRTE_OFF &_XT_OSC

SAYAC1 EQU H'0C'

SAYAC2 EQU H'0D'

SAYAC3 EQU H'0E'

ROLE EQU H'0F'

SCANCNT EQU H'10'

ROLE2 EQU H'12'

THLKE9 EQU H'13'

CLRF PORTB

BSF STATUS,5

MOVLW B'10000000'

MOVWF TRISB

MOVLW B'11111000'

MOVWF TRISA

BCF STATUS,5

BSF PORTA,2

CLRF PORTB

CALL GECIKME

CALL GECIKME

BCF PORTA,1 ;röle restlendi

BSF PORTA,1 ;-----

BCF PORTA,2

MOVLW H'00'

EK-8. (Devam) temel kumanda kartı mikrodenetleyici programı

MOVWF ROLE

CALL DISPLAY

;-----

BASLA

BCF PORTA,2

BTFSC PORTA,3

CALL CLOCK

BTFSC PORTA,4

CALL SCAN

GOTO BASLA

;-----

SCAN

BSF PORTA,2

CALL GECIKME

CALL GECIKME

MOVLW H'0A'

MOVWF SCANCNT

SAY CALL CLOCK

DECFSZ SCANCNT,F

GOTO SAY

EK-8. (Devam) temel kumanda kartı mikrodnetleyici programı

RETURN

;-----

CLOCK ;RÖLE KARTINDA BİR KAYDIRMA İŞLEMİ

```
BSF  PORTA,0
BSF  PORTA,2
CALL DISPLAY
CALL GECIKME
BCF  PORTA,0
CALL GECIKME
BCF  PORTA,2
RETURN
```

DISPLAY

```
MOVFROLE,W
ANDLW  B'00001111'
CALL CEV7SEG
MOVWF  PORTB
INCF  ROLE,F
RETURN
```

CEV7SEG

```
ADDWF  PCL,F
RETLW  H'3F'
RETLW  H'06'
RETLW  H'5B'
RETLW  H'4F'
RETLW  H'66'
```

EK-8. (Devam) temel kumanda kartı mikrodnetleyici programı

```
RETLW    H'6D'  
RETLW    H'7D'  
RETLW    H'07'  
RETLW    H'7F'  
MOVLW    H'FF'  
MOVWF    ROLE  
RETLW    H'6F'
```

;-----

GECIKME

```
        MOVLW    H'FF'  
        MOVWF    SAYAC1  
DON1 MOVLW    H'FF'  
        MOVWF    SAYAC2  
DON2 MOVLW    H'04'  
        MOVWF    SAYAC3  
DON3 DECFSZ    SAYAC3,F  
        GOTO     DON3  
        DECFSZ    SAYAC2,F  
        GOTO     DON2  
        DECFSZ    SAYAC1,F  
        GOTO     DON1  
        RETURN
```

;-----

DON

```
        GOTO     DON
```

END

EK-9. Kullanıcı kumanda kartı mikrodenetleyici programı

```

LIST P=16F84A
INCLUDE "P16F84A.INC"
;_CONFIG _CP_OFF & _WDT_OFF & _PWRTE_OFF & _XT_OSC

```

```

SAYAC1 EQU H'0C'
SAYAC2 EQU H'0D'
SAYAC3 EQU H'0E'
SCANCNT EQU H'0F'
ROLE EQU H'10'
ROLE2 EQU H'11'
THLKE9 EQU H'12'

```

```

CLRF PORTB
BSF STATUS,5
CLRF TRISB
MOVLW B'11111100'
MOVWF TRISA
BCF STATUS,5

```

```

BCF PORTA,0 ;Açılışta sinyal gitmesin diye
BCF PORTA,1
BCF PORTB,6

```

```

BCF PORTB,4 ;hoparlör kapalı
BSF PORTB,7 ;led kırmızı

```

EK-9. (Devam) kullanıcı kumanda kartı mikrodenetleyici programı

```
BSF  PORTB,0    ;displey kapalı
BSF  PORTB,1
BSF  PORTB,2
BSF  PORTB,3
```

ILK

```
BTFSC  PORTA,4    ;butona basıldımı?
GOTO   ILK
```

```
MOVLW  H'00'    ;displey sıfır
MOVWF  ROLE
CALL  DISPLAY
BSF  PORTB,4 ;hoparlör açık
BCF  PORTB,7 ;led yeşil
```

```
CALL  GECIKME
```

```
,*****
```

BASLA

```
BTFSSPORTA,2
CALL  CLOCK
```

```
BTFSSPORTA,3
CALL  SCAN
```

EK-9. (Devam) kullanıcı kumanda kartı mikrodenetleyici programı

```

    BTFSSPORTA,4
    GOTO      ONOFF

    GOTO      BASLA
,*****
ONOFF
    BSF  PORTB,7    ;led kırmızı
    BCF  PORTB,4    ;hoparlör kapalı
    CALL GECIKME

TEST
    BTFSC  PORTA,4    ;butona basıldımı?
    GOTO   TEST

    BSF  PORTB,4 ;hoparlör açık
    BCF  PORTB,7 ;led yeşil

    CALL GECIKME
    GOTO  BASLA

,*****
SCAN
    BSF  PORTB,7    ;led kırmızı
    BSF  PORTB,4 ;hoparlör açık

    BSF  PORTA,0    ;RÖLE KARTINA SCAN SİNYALİ GİDİYOR
    CALL GECIKME
    BCF  PORTA,0

```

EK-9. (Devam) kullanıcı kumanda kartı mikrodnetleyici programı

```

CALL GECIKME    ;MÜZİK DİNLENİYOR

MOVLW    H'0A'
MOVWF    SCANCNT
SAY CALL SCANCLOCK ;MÜZİK DİNLENİYOR
DECFSZ    SCANCNT,F
GOTO      SAY

BCF  PORTB,7 ;led yeşil

RETURN

;*****
CLOCK
BSF  PORTB,7    ;led kırmızı
BSF  PORTB,4 ;hoparlör açık

BSF  PORTA,1    ;RÖLE KARTINA CLOCK SİNYALİ GİDİYOR
CALL DISPLAY    ;DİSPLEYDE YENİ SAYI GÖSTERİLİYOR
BSF  PORTB,4 ;hoparlör açık
CALL GECIKME
BCF  PORTA,1
CALL GECIKME

BCF  PORTB,7 ;led yeşil

RETURN
;*****

```

EK-9. (Devam) kullanıcı kumanda kartı mikrodenetleyici programı

SCANCLOCK

```
BSF    PORTB,4 ;hoparlör açık
```

```
CALL DISPLAY    ;DİSPLEYDE YENİ SAYI GÖSTERİLİYOR
```

```
BSF    PORTB,4 ;hoparlör açık
```

```
BSF    PORTB,7    ;led kırmızı
```

```
CALL GECIKME
```

```
CALL GECIKME
```

```
RETURN
```

```
,*****
```

DISPLAY

```
MOVFROLE,W
```

```
ANDLW    B'00001111'
```

```
CALL CEV7SEG
```

```
MOVWF    PORTB
```

```
BSF    PORTB,7
```

```
INCF ROLE,F
```

```
RETURN
```

CEV7SEG

```
ADDWF    PCL,F
```

```
RETLW    B'0000'
```

```
RETLW    B'0001'
```

```
RETLW    B'0010'
```

```
RETLW    B'0011'
```

EK-9. (Devam) kullanıcı kumanda kartı mikrodnetleyici programı

```

RETLW      B'0100'
      RETLW      B'0101'
      RETLW      B'0110'
      RETLW      B'0111'
      RETLW      B'1000'
      MOVLW      H'FF'
      MOVWF      ROLE
      RETLW      B'1001'

```

```

,*****
,

```

```

GECIKME
      MOVLW      H'FF'
      MOVWF      SAYAC1
DON1 MOVLW      H'FF'
      MOVWF      SAYAC2
DON2 MOVLW      H'04'
      MOVWF      SAYAC3
DON3 DECFSZ     SAYAC3,F
      GOTO       DON3
      DECFSZ     SAYAC2,F
      GOTO       DON2
      DECFSZ     SAYAC1,F
      GOTO       DON1
      RETURN

```

```

GECIKMEKUCUK
      MOVLW      H'FF'
      MOVWF      SAYAC1

```

EK-9. (Devam) kullanıcı kumanda kartı mikrodnetleyici programı

```
DON11      MOVLW      H'FF'  
           MOVWF      SAYAC2  
DON22      DECFSZ     SAYAC2,F  
           GOTO       DON22  
           DECFSZ     SAYAC1,F  
           GOTO       DON11  
           RETURN
```

```
DON  
           GOTO       DON  
END
```

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : TAŞCI Ender
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 12.03.1979 Manisa
Medeni hali : Evli
Telefon : 0 (312) 359 0724

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Lisans	ODTÜ	2002
Lise	Ankara Atatürk Anadolu L.	1997

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2001-2002	TÜBİTAK Bilten	Araştırmacı (Yarı zamanlı)
2002-2005	Aselsan	Sistem Mühendisi
2005-	Serbest proje mühendisi	

Yabancı Dil

İngilizce, Almanca

Hobiler

Elektronik tasarım