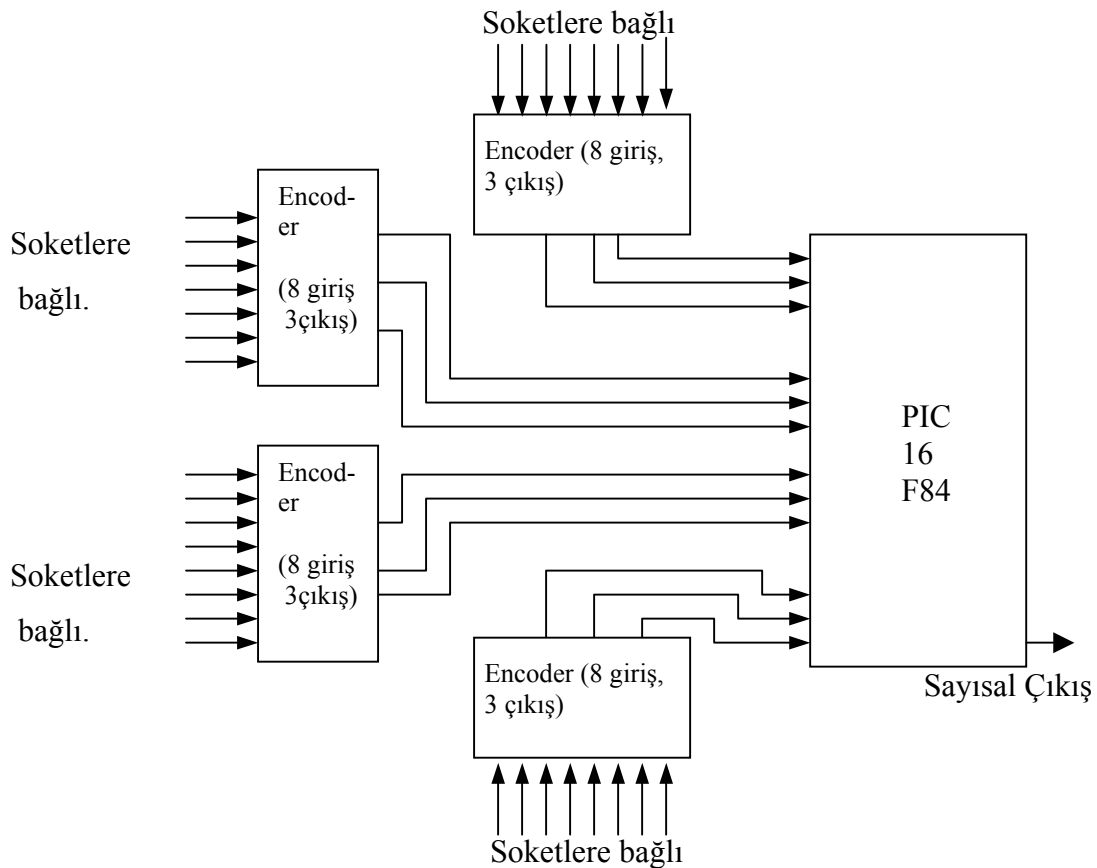


2. SİSTEMİN TASARIMI

2.1 Sayısal Çerçeve (Frame) Devresinin Blok Diyagramı

Seri dizinin oluşturulması esnasında PIC16F84 mikrodnetleyicisi, SN74LS148 encoder'ı kullanılacaktır. Günümüz mikrodnetleyicileri otomobillerde, kameralarda, cep telefonlarında, elektrikli ev eşyalarında, fax-modem cihazlarında, fotokopi, radyo, televizyon bazı oyuncaklar gibi sayılamayacak kadar pek çok alanda kullanılmaktadır. Bu projede mikrodnetleyicinin kullanılma maksadı seri iletişimin yapılabilmesi için oluşturulması gereken dizinin (veri bloğunun) kolaylıkla ve en uygun olarak elde edilebilmesidir. Encoder kullanma maksadımız ise PIC'e giriş hat sayısının PIC'in port (kapı) sayısının çok üstünde olmasıdır. (Giriş hattımız 32, PIC'in ise 13 portu var.) Bu 32 hattın 23 tanesi temel bilgi hattı, 9 tanesi ise katlardan gelen hatlardır. Her kat için bir hat olmak üzere toplam 9 kat için planlanmıştır.



Şekil 2-1 Blok diyagram

2.1.1 Neden PIC? [ref.3]

Bilgisayar denetimi gerektiren bir uygulama geliştirilirken seçilecek mikrodenetleyicinin ilk olarak tüm istekleri yerine getirip getirmeyeceğine ,daha sonra da maliyetinin düşüklüğüne bakılmalıdır.Ayrıca ,yapılacak uygulamanın devresi kurulmadan önce seçilecek mikrodenetleyicinin desteklediği bir yazılım üzerinde simülasyonu yapıp yapılamayacağı da dikkate alınmalıdır.

Bu özellikler göz önüne alındığında Microchip'in ürettiği PIC'leri kullanmak en akılcı bir yol olduğu görülmektedir.Bu projede ise PIC kullanma sebepleri şöyle sıralanabilir:

- *Yazılımın Microchip'ten veya internetten ücretsiz olarak elde edilebilmesi.
- *Çok geniş bir kullanıcı kitlesinin bulunması.
- *PIC'in çok kolaylıkla ve ucuz olarak elde edilebilmesi.
- *Basit bir donanımla programlanabilmesi.
- *Çok basit reset ,clock sinyali ve güç devreleri gerektirmeleri.

PIC, adını ingilizcedeki Peripheral Interface Controller cümlesindeki kelimelerin baş harflerinden almış olan bir mikrodenetleyicidir.Türkçe'ye çevirirsek Çevresel Üniteleri Denetleyici Arabirim gibi bir anlam çıkacaktır.PIC çevresel üniteler adı verilen lamba,motor,role,ısı ve ışık sensörü gibi I/O elemanlarının denetimini çok hızlı olarak yapabilecek şekilde dizayn edilmiş bir chip'tir.RISC mimarisi adı verilen bir yöntem kullanılarak üretildiklerinden bir PIC'i programlamak için kullanılacak olan komutlar oldukça basit ve sayı olarak azdır.1980'lerin başından itibaren uygulanan bir tasarım yöntemi olan RISC (Reduced Instruction Set Computer) mimarisindeki temel düşünce,daha basit ve daha az komut kullanılarak programlanabilmektedir.

2.1.2 Neden PIC16F84?

Bu projede PIC'in 16F84 serisi kullanılmasının en önemli nedeni:PIC16F84 mikrodenetleyicisinin program belleğinin flash teknolojisi ile üretilmiş olmasıdır.

Flash memory teknolojisi ile üretilen bir belleğe yüklenen program,chip'e uygulanan enerji kesilse bile silinmez.Yine bu tip bir belleğe istenirse yeniden program yazılabilir.Flash bellekler bu özellikleri ile EEPROM bellekler ile aynı görünmektedirler.

Flash belleğe sahip olan PIC16F84 ,oluşan programlama hatalarını da chip'i atmadan tekrar tekrar program yazabilme özelliği ile alt eder.

PIC 16F84 kullanılmasının ikinci nedeni,programlama donanımının çok ucuz ve kullanışlı olmasıdır.

2.1.3 PIC Programlamak için nereler ihtiyaç var?

PIC 16/17 mikrodeneleyicilerin programlanması ve uygulamalarının yapılabilmesi için gerekenler aşağıda sıralanmıştır.

- *IBM uyumlu bir bilgisayara sahip olmak ve temel kullanımları bilmek.
- *Bir metin editörünü kullanmasını bilmek.
- *PIC assembler programına sahip olmak.
- *PIC programlayıcı donanımına sahip olmak.
- *PIC programlayıcı yazılımına sahip olmak.
- *PIC mikrodeneleyicisi(PIC16F84)
- *Programlanmış PIC'i denemek için breadboard,güç kaynağı,dijital voltmetre ve çeşitli elektronik elemanlar.
- *Programlanmış bir PIC'in çalışmasını izlemek için PIC deneme kartı.

2.1.3.1 IBM Uyumlu Bilgisayar

Assembly program kodlarının yazılabilmesi için ,doğru ve hızlı bir şekilde PIC'in program belleğine gönderilebilmesi için bilgisayara ihtiyaç vardır.Bir metin editörü kullanılarak yazılan program kodları,derlendikten sonra PIC'e gönderilmesi gerekir.Program kodlarının PIC'e yazdırılması işlemi paralel veya seri porta bağlanılan bir elektronik devre aracılığı ile yapılır.Bu işlerin yapılabilmesi için bilgisayarın temel işlemleri ve sahip olunması gereken minimum konfigürasyon şu şekildedir:

*DOS yada WINDOWS işletim sisteminin bilinmesi,bu işletim sistemi komutlarıyla klasör oluşturma,dosya kopyalama ve silme,listeleme gibi işlemlerin yapılabilmesi,

*Basit bir editör(EDIT,Notpad gibi)kullanılabilmesi,bu editörde bir text dosyası oluşturulup disket yada harddisk'e kaydedilebilmesi ,

*Minimum 80486 CPU,4 MB RAM ,100 MB harddisk ve CD_ROM sürücüsü(Microchip'ın CD'lerini kullanabilmek için) bulunan bir PC'ye sahip olunması.

2.1.3.2 Metin Editörü

Assembly dili komutlarının yazılıp bir metin dosyasının oluşturulabilmesi için EDIT veya NotPad gibi bir editörün kullanılabilmesi gerekir.İstenilirse .ASM uzantılı metin dosyalarının yazılabileceği PFE editörü de kullanılabilir.Bu editörün hem DOS hem de WINDOWS altında çalışan versiyonları bulunmaktadır ve PIC konusunda destek veren bir internet sitesinden alınmıştır.

2.1.3.3 Assembler programı

PIC Assembly dili adı verilen ve toplam 35 komuttan oluşan programlama dilindeki komutlar basit bir editörde yazılabilir.Ancak,İngilizce'deki bazı kelimelerin kısaltmasından oluşan bu dilin komutlarının PIC'in anlayabileceği makine diline çevrilmesini gerçekleştiren bir programa ihtiyaç vardır.Bu programa Assembler adı verilir.Text dosyası biçiminde kaydedilmiş olan assembly dili komutlarını makine diline çeviren MPASM'nin hem DOS hem de WINDOWS altında çalışan versiyonu bulunmaktadır.Bu program Microchip firmasının internetteki www.microchip.com adlı sitesinden ücretsiz olarak download edilebilir.

Microchip bir de içerisinde hem bir metin editörü hem MPASM assembler programını bulunduran MPLAB programını PIC programlayıcılarının kullanımına sunmaktadır.Bu programın bulunduğu CD_ROM yine www.mikrochip.com adresinden ücretsiz olarak istenilebilir.

2.1.3.4 PIC Programlayıcı Donanımı

Makine diline çevrilmiş program kodlarının PC'den alınıp PIC 16/17 mikrodenetleyicisine yazılması için bir elektronik devreye ihtiyaç vardır.Bu elektronik devre birçok üretici tarafından piyasaya sürülmüştür.Bu projede PIC'i programlamak için ProtoPIC adı verilen bir kart kullanılmıştır.

2.1.3.5 PIC Programlayıcı Yazılımı

MPASM tarafından derlenerek makine diline dönüştürülmüş assembly programı kodlarının PIC'e yazdırılmasında kullanılan bir programa gereksinim vardır.Programlayıcı

yazılımları,PIC'i programlamak için kullanılan elektronik karta bağımlıdır.Bu projede ProtoPIC programlama kartına gönderdiği kodlarla PIC'leri sorunsuz olarak programlayan P16PRO adlı yazılım kullanılmıştır.

2.1.3.6 Programlanmış PIC'i Denemek İçin Gerekli Malzemeler

Bir PIC'in programlanmasından sonra yapılacak bir uygulama devresinde denenmesi gerekir.Denemenin amacı gerçek uygulama devresinin PCB (baskılı devre bordu) üzerinde kurulmadan önce fazla zaman ,emek ve para harcamadan bir ön çalışmasını yapmaktır.Eğer devrenin çalışmasında aksaklık görülürse,geriye dönülüp yeniden programlama yapılabilir.

2.1.3.7 Programlanmış PIC'i Deneme Kartı

Programlanmış PIC breadboard üzerinde kurulan devrede denenebileceği gibi özel bir deneme kartı üzerinde de denenebilir.Bu kart üzerinde deneme yapmak,breadboard üzerinde devre kurmaktan daha kolaydır.

2.1.4

Encoder [ref.10]

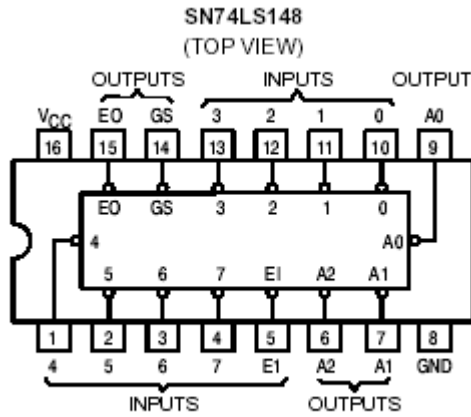


Şekil 2.2 SN74LS148 görünüşü

Seri dizini oluşturmak için PIC ile soketleri birbirine uyumlu bir şekilde bağlamak gerekir. PIC kapı sayımız 13, soketlerimiz ise 32 tanedir. 13 port'un 12 tanesi giriş olarak, 1 tanesi ise çıkış olarak seçilmiştir. Görüldüğü gibi soketten

gelen hatları doğrudan PIC girişlerine bağlayamıyoruz. Bu nedenle burada 8-3 encoder kullanılmıştır. 8-3 olmasının nedeni PIC' in her bir kapısına gelen bilgilerin seri olmasının istenilmemesidir. Her kapıdan sadece bir bit okunması PIC' in programlanması açısından programcıya kolaylık sağlamaktadır.

Şekil 2.2 'den görüldüğü gibi SN74LS148 8-3 encoderi 16 ayaklıdır.



SN74LS148'ün üstten pin görünüşü ise şekil 2.3'te gösterilmiştir.

Şekil 2.3 SN74LS148'in Pin Görünüşü

2.1.4.1

SN74LS148'ün çalışma aralıkları

| Symbol | Parameter | Min | Typ | Max | Unit |
|-----------------|-------------------------------------|------|-----|------|------|
| V _{CC} | Supply Voltage | 4.75 | 5.0 | 5.25 | V |
| T _A | Operating Ambient Temperature Range | 0 | 25 | 70 | °C |
| I _{OH} | Output Current – High | | | -0.4 | mA |
| I _{OL} | Output Current – Low | | | 8.0 | mA |

Tablo 2.1 SN74LS148'ün çalışma aralıkları

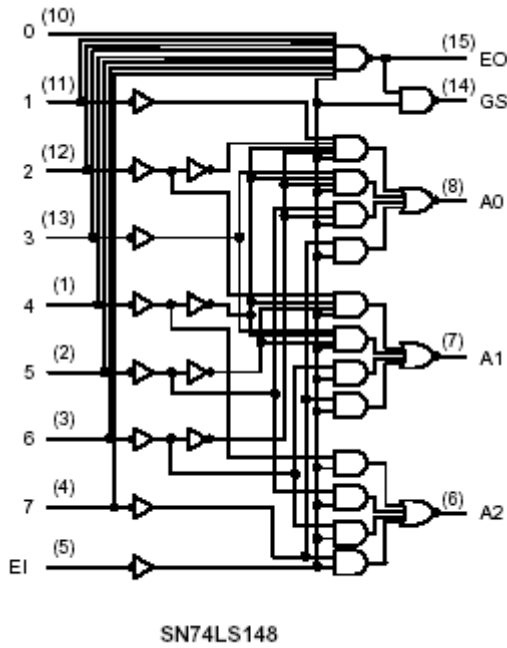
2.1.4.2 SN74LS148'ün fonksiyon tablosu

| INPUTS | | | | | | | | | OUTPUTS | | | | |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---------|----|----|----|----|
| EI | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | A2 | A1 | A0 | GS | EO |
| H | X | X | X | X | X | X | X | X | H | H | H | H | H |
| L | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | L |
| L | X | X | X | X | X | X | X | L | L | L | L | L | H |
| L | X | X | X | X | X | X | L | H | L | L | H | L | H |
| L | X | X | X | X | L | H | H | H | L | H | L | L | H |
| L | X | X | X | L | H | H | H | H | H | L | L | L | H |
| L | X | X | L | H | H | H | H | H | H | L | H | L | H |
| L | X | L | H | H | H | H | H | H | H | H | L | L | H |
| L | L | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | L | H |

Tablo 2.2 SN74LS148'ün fonksiyon tablosu

Tablo 2.2'den görüldüğü gibi giriş (input) değerleri 8 bit ile kodlanmış, çıkış ise 3 bit halinde kodlanmıştır. H'ler lojik 1'i, L'ler ise lojik 0'ı göstermektedir.

2.1.4.3 Fonksiyonel blok diyagramı



Şekil 2.4'te SN74LS148'ün lojik blok diyagramı gösterilmiştir.

Şekil 2.4 Fonksiyonel blok diyagramı

2.2 Verici (Transmitter) Blok Diyagramı

PIC16F84'ten alınan 8 bitlik dijital verileri 300-433 Mhz arası frekanslarda uzaktan (kablosuz) göndermek için TWS-434 Transmitter RF (Radyo Frekans) dekode entegresi kullanılacaktır. TWS-434 Transmitter RF (Radyo Frekans) dekode entegresi ile dijital veriler 5 Khz'e modüle edilerek kısa mesafelerde gönderilebilmektedir. Bu entegre devre 6 bacaklı olup aşağıda bazı özellikleri verilmiştir.

Modülasyon türü : AM

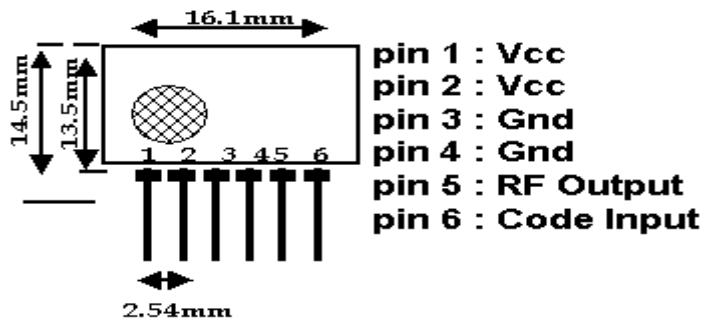
Çalışma gerilimi : 1.5-12 VDC

RF çıkış gücü : 8 mwatt



TWS-434 Transmitter

Şekil 2.5 TWS-434 görünüşü [ref.8]



TWS-434 Transmitter RF (Radyo Frekans) dekode entegresinin pin görünüşü Şekil 2.6'da görülmektedir.

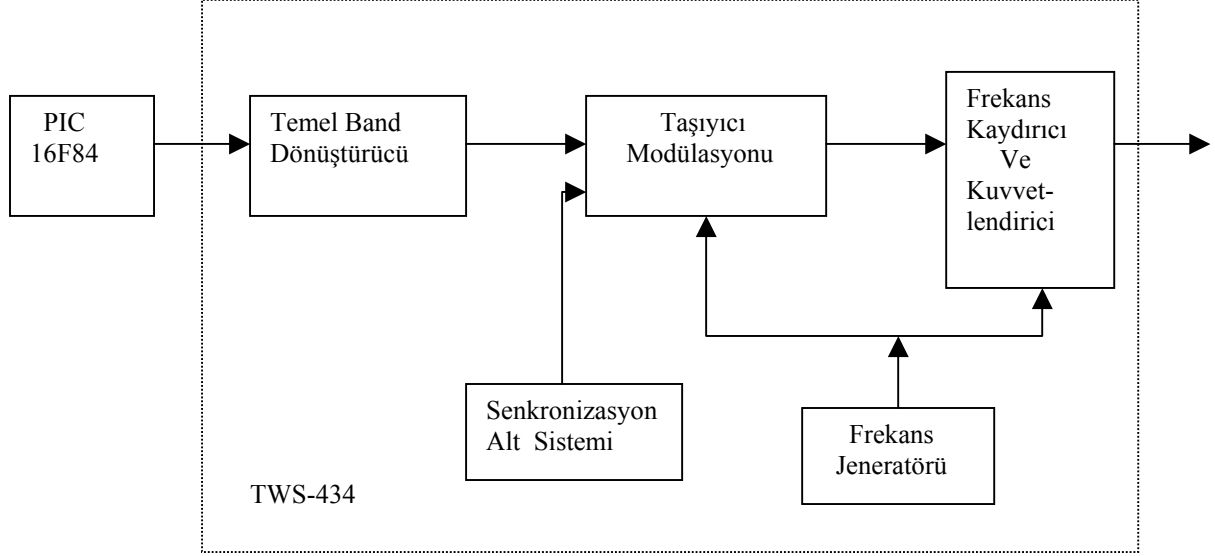
Şekil 2.6 TWS-434 pin görünüşü

| Symbol | Parameter | Conditions | Min | Typ | Max | Unit |
|--------|--------------------------|---------------------------------|---------|-----|-------|------|
| Vcc | Operating supply voltage | | 1.5 | - | 12 | V |
| Icc | Peak Current | | - | 5 | 9 | mA |
| Vin | Input High Voltage | I _{Data} =100Ua (High) | Vcc-0.5 | - | Vcc | V |
| Vii | Input Low Voltage | I _{Data} =0Ua (Low) | - | - | 0.3 | V |
| Fo | Absolute Frequency | | 314.8 | 315 | 433.9 | MHz |
| Po | RF Out Power Into 50Ω | | -3 | 0 | +2 | dBm |
| Tr | Modulation Rise Time | External Encoding | - | 5 | - | KHz |
| Tf | Modulation Fall Time | | - | - | 100 | uS |

Notes : (Case Temperature = +25C+/-2C Test Load Impedance = 50 Ω)

Tablo 2-3 TWS-434 Karakteristikleri

Tablo 2.3’te TWS-434 Transmitter RF (Radyo Frekans) dekode entegresinin bazı özellikleri yer almaktadır.Şekil 2.7’de ise verici devresinin blok diyagramı gösterilmektedir.



Şekil 2.7 Verici Blok Diyagramı [ref.1]

2.3 Alıcı (Receiver) Blok Diyagramı

8 bitlik dijital verileri 300-433 Mhz arası frekanslarda uzaktan (kablosuz) almak için RWS-434 Receiver RF (Radyo Frekans) entegresi kullanılacaktır. TWS-434 Transmitter RF (Radyo Frekans) dekoder entegresi ile 5Kz'te modüle edilen işaretleri anten vasıtasıyla alarak demodüle edebilmektedir. Bu entegre devre 8 bacaklı olup aşağıda özellikleri verilmiştir.

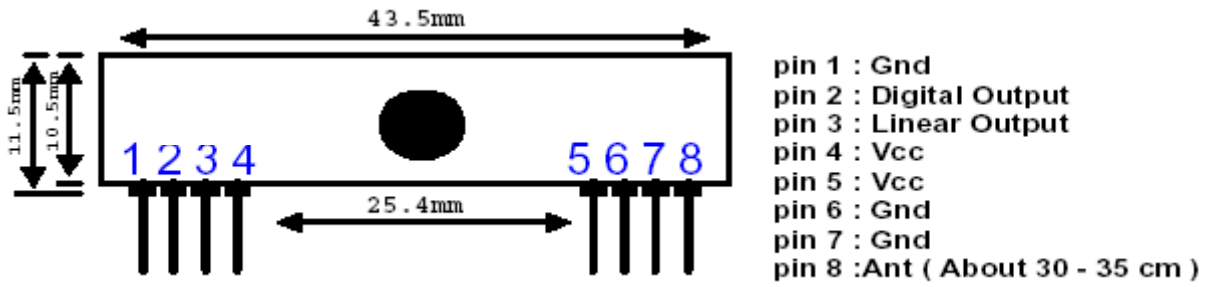
Modülasyon türü : AM

Çalışma gerilimi : 4.5V – 5.5V

Duyarlılık : 30µV rms

Çıkış : Dijital & Lineer

Uygulama : Radyo uzaktan kumanda



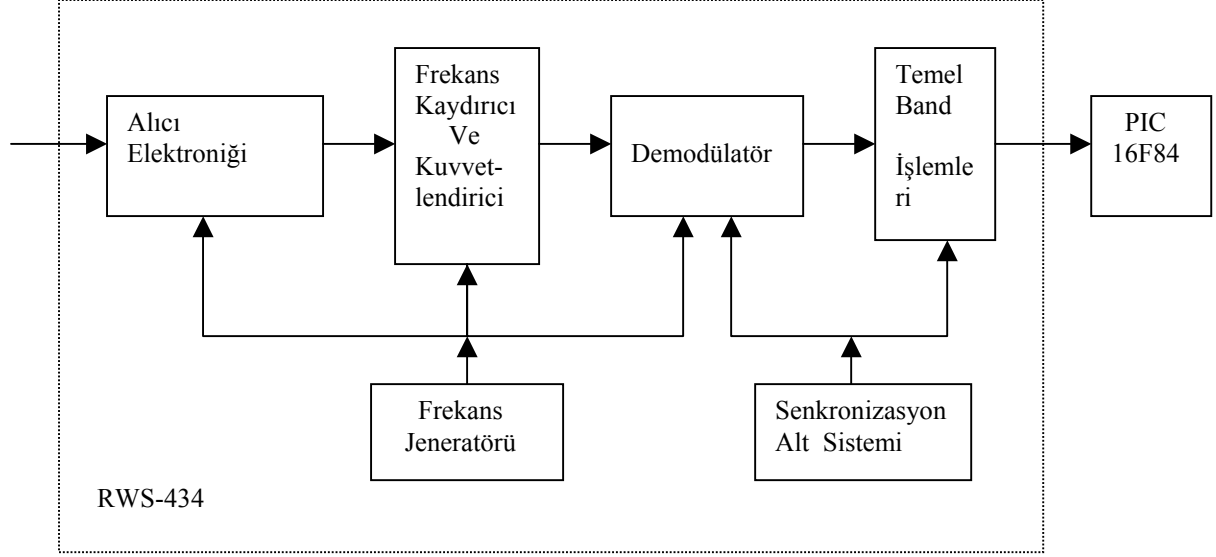
Şekil 2.8 RWS-434 Pin Görünüşü

Şekil 2.8’de RWS-434 Receiver RF (Radyo Frekans) entegresinin pin görünüşü ve pinlerin ne anlama geldiği,Tablo 2-4’te ise RWS-434 Receiver RF (Radyo Frekans) entegresinin bazı özellikleri verilmiştir.

| | | | | | | |
|----------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------|-----|------|------|
| ITot | Operating supply voltage | | - | 4.5 | - | |
| V Data | Data Out | Data = +200 uA (High)I | Vcc-0.5 | - | Vcc | V |
| | | I Data = -10 uA (Low) | - | - | 0.3 | V |
| Electrical Characteristics | | | | | | |
| Characteristics | | SYM | Min | Typ | Max | Unit |
| Operation Radio Frequency | | FC | 300 - 434 | | | MHz |
| Sensitivity | | Pref | | | -106 | dBm |
| Channel Width | | | +500 | | | KHz |
| Noise equivalent BW | | NEB | | 5 | 4 | KHz |
| Baseboard data rate | | | | | 3 | Kb/s |

Tablo 2-4 RWS-434’ün Karakteristik Özellikleri [ref.11]

Şekil 2.9’da ise alıcı (receiver) devresinin blok diyagramı gösterilmektedir.



Şekil 2.9 Alıcı Blok Diyagramı [ref.1]