

**T.C.**  
**FIRAT ÜNİVERSİTESİ**  
**MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ**  
**ELEKTRİK – ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**

**PIC MİKRODENETLEYİCİ KULLANARAK BİR SİSTEMİN**  
**TELEFONLA UZAKTAN KONTROLÜ**

**BİTİRME ÖDEVİ**

**HAZIRLAYANLAR**  
**Serkan İNAL ve Duygu KARABULUT**

**Bitirme Yöneticisi:**  
**Yrd.Doç.Dr.Hasan H. BALIK**

**ELAZIĞ 2005**



**T.C.**  
**FIRAT ÜNİVERSİTESİ**  
**MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ**  
**ELEKTRİK – ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**

**PIC MİKRODENETLEYİCİ KULLANARAK BİR SİSTEMİN**  
**TELEFONLA UZAKTAN KONTROLÜ**

**BİTİRME ÖDEVİ**

**HAZIRLAYANLAR**  
**Serkan İNAL ve Duygu KARABULUT**

Bu tez ..... tarihinde aşağıda belirtilen jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile başarılı/başarısız olarak değerlendirilmiştir.

Danışman :

Üye :

Üye :

## **TEŐEKKÖR**

Bu projenin hazırlanması sırasında her türlü çalıőmada yardımını bizlerden esirgemeyen ve bizlere hazırlayacağımız projeyle ilgili kaynaklara ulaőmamızda yol gősterici olan Arő. Gőrevlisi **Yavuz EROL** hocamıza çok teőekkőr ederiz...

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No:</u>
1.Giriş.....	1
1.1 PIC Mikrodenetleyici Kullanarak Bir Sistemin Telefon İle Uzaktan Kontrolü.....	1
2.Bitirme ödevinin içeriği .....	2
2.1 Amaç .....	2
2.2 Telefonla uzaktan kontrol sistemleri .....	2
2.3 Sistemin çalışma mantığı .....	2
2.4 Gerekli donanım ve yazılım .....	3
3.Telefon hattının özellikleri.....	4
4.DTMF kod çözücü .....	6
4.1 Entegrenin iç yapısı.....	6
4.2 Çalışma şekli .....	6
4.3 Dalga şekilleri .....	7
4.4 DTMF entegresi çıkışları .....	8
4.5 Deneysel sonuçlar .....	8
5.Optik ve manyetik izolasyon devreleri .....	10
5.1 Zil sinyalini algılama.....	10
5.2 Tuş bilgisi iletimi .....	12
6.PIC Mikrodenetleyiciler.....	14
6.1 Genel Bilgi .....	14
6.2 PIC16F84A'nın özellikleri.....	14
7.Yazılım ve simülasyon.....	17
7.1 PIC16F84A Programlama aşamaları.....	17
7.1.1 Programlamadan Önce Yapılması Gereken Ayarlar .....	17
7.2 ISIS ile devre simülasyonu.....	20
8.Devre şeması .....	22
9.Baskı devre yapımı.....	23
9.1 Çizim .....	23
9.2 PCB yapım aşamaları .....	24
10.Sonuç.....	25
Kaynaklar .....	26
Ekler .....	27

## ŞEKİLLERİN LİSTESİ

	<u>Sayfa No:</u>
1. Şekil-1: DTMF Entegresi iç yapısı.....	6
2. Şekil-2: 3*4' lük tuş takımında DTMF sinyallerinin zaman ve frekans cevapları .....	7
3. Şekil-3: DTMF entegresi deney düzeneği .....	8
4. Şekil-4: DTMF entegresi 15 nolu ucu StD çıkışı .....	8
5. Şekil-5: Optik izolasyon test devresi .....	10
6. Şekil-6: Telefon çaldığında optocoupler çıkışında elde edilen sinyal .....	11
7. Şekil-7: Telefon çalmıyor iken telefon hattı uçlarındaki DC gerilim .....	11
8. Şekil-8: Telefon çaldığında uçlarına gelen zil sinyalinin gerilimi.....	11
9. Şekil-9: Telefon çaldığında telefon hattı uçlarındaki görülen gerilim.....	12
10. Şekil-10: Yalıtım trafosunun kullanımı .....	13
11. Şekil-11: PIC16F84A 'nın bacak bağlantıları .....	15
12. Şekil-12: IC-Prog 1.05C prototip programlayıcı açılış menüsü .....	17
13. Şekil-13: IC-Prog 1.05C Donanım ayarları .....	18
14. Şekil-14: IC-Prog 1.05C programlama ayarları-1 .....	19
15. Şekil-15: IC-Prog 1.05C programlama ayarları-2 .....	19
16. Şekil-16: IC-Prog 1.05C Prototip programcı programlamaya hazır son menüsü .....	20
17. Şekil-17: ISIS – ARES programı ile pic'in simülasyonu .....	21
18. Şekil-18: Devre şeması.....	22
19. Şekil-19: DTMF ve PIC16F84A entegrelerinin bağlantıları .....	22
20. Şekil-20: Plaketin alttan görünüşü (Baskı devre şeması) .....	23
21. Şekil-21: Plaketin üstten görünüşü .....	23

## ÇİZELGELERİN ( TABLOLARIN ) LİSTESİ

	<u>Sayfa No:</u>
1.Tablo- 1: Tuşların frekans karşılıkları.....	5
2.Tablo- 2: Tuş bilgilerinin frekans ve ikilik karşılıkları.....	8
3.Tablo- 2: PIC 16F84A Mikro kontrolörünün bacak tanımlamaları .....	15

## EKLERİN LİSTESİ

	<u>Sayfa No:</u>
Ek-1 Asembler Yazılım .....	27
Ek-2 PIC Katalog Bilgileri.....	34
Ek-3 PIC Konut Seti .....	36
Ek-4 Akış diyagramı .....	37
Ek-5 Devrenin fotoğrafı .....	43



## 1. GİRİŞ

### 1.1 PIC Mikrodenetleyici Kullanarak Bir Sistemin Telefon İle Uzaktan Kontrolü

Öncelikle devre mevcut telefon hattına bağladıktan sonra ve beslemesinin verilmesi üzerine kullanıma hazır hale gelir. Dizayn edilen devre şu çalışmayı yapmaktadır. Devre telefon hattına çağrı gelmeye başladıktan sonra telefon hattına gelen darbeleri saymaya başlar. Telefon 8 kez çaldığında şayet telefon hala açılmamış ise devre telefon hattını açar. Bu aşamadan sonraki aşama artık kontrol işlemidir. Kontrolün güvenlik ve gizliliği için dizayn edilmiş olan şifre doğru olarak girildikten sonra cihaz açma – kapama işlemi gerçekleştirilir. Böylece devre cihaz açma ve kapama işlemi adı altında her türlü elektrikli cihazın ON/OFF kontrolünü yapabilmektedir.

Devrenin kullanım alanları ise adı üzerinde uzaktan kontrol yapılmak istenen her türlü elektrikli cihazın ON/OFF kontrolünde kullanılabilir. Kullanım alanı olarak akıllı ev projelerinde kullanılmaktadır. Akıllı ev projelerinde önceden programlanmamış yani kişinin istediği zaman çalışması ve istediği zaman durması istenen cihazların kontrolünde (cihazın çalışma ve durma saatleri önceden belli olmayan cihazlar için) mevcut telefon hattı üzerinden kontrol gerçekleştirilmektedir.

## **2. BİTİRME ÖDEVİNİN İÇERİĞİ**

### **2.1 Amaç**

Bu projenin amacı, mevcut telefon hatlarını kullanarak bir sistemin uzaktan kontrolünü sağlamaktır. Bu sayede dünyanın herhangi bir yerinde iken mevcut telefon hattına bağlanan devre ile elektriksel bir cihazın kontrolü yapılabilmektedir. Böylece uzaktan kontrol işlemi gerçekleştirilmiş olur.

### **2.2 Telefonla Uzaktan Kontrol Sistemleri**

Telefonla uzaktan kontrol sistemleri günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu sistemler herhangi bir telefon ile mevcut telefon hatları üzerinden kontrol işlemi yapılmasına olanak sağlar. Telefon ile uzaktan kontrol sistemlerinin avantajı uzaktaki cihazların kontrolü için gerekli kontrol sinyalini göndermek ve karşıdan bu kontrol sinyalini almak için bir hat veya bir sistem tasarlamak yerine hazırda bulunan telefon hatları üzerinden kontrol sinyalini göndererek kontrol işlemini gerçekleştirilmiş olmaktadır.

### **2.3 Sistemin Çalışma Mantığı**

Kontrol için dizayn edilen devre, mevcut telefon hattına bağlandıktan sonra ve beslemesinin verilmesi üzerine kullanıma hazır hale gelir. Çalışma mantığı;

Telefon hattı herhangi bir telefon ile arandığında telefon çalmaya başlar. Bu sırada optocoupler aracılığı ile telefonun çalması sırasında ürettiği kare dalgalar PIC 16F84A tarafından sayılır. 8 defa çağrı geldiğinde PIC 16F84A çıkış vererek sistemin hattı açması sağlanır. Telefon hattı açıldıktan sonra devremiz arayan kişiden şifre girmesini bekler. Şifre sabit olarak “ 1981 ” belirlenmiştir. Şifre girildikten sonra telefondaki “ \* ” tuşuna basılmasını bekler. “ \* ” tuşuna basıldığında cihaz kontrolünün yapılmasına izin verilir. Girilen şifre yanlış ise sistem doğru şifre girilmesini bekler. Eğer girilen şifre doğru ise 3 adet cihazın kontrolü için cihaz kontrol kodunun girilmesini bekler. Kullanıcı şifre girdikten sonra “ # ” tuşuna bastığında sistem kendini reset’ler ve telefon hattını kapatır. Sistemin çalışması esnasında herhangi bir aşamada 15 saniye hiçbir tuşa basılmadan beklenirse sistem yine kendini reset’leyerek açmış olduğu telefon hattını kapatır. Bunun programda yapılmasının sebebi; röle kontrolü ile açılan telefon hattını uzun süre meşgul etmeden kapatmasını sağlamaktır. Bu işlem yapılmadığı takdirde röle kontakları sürekli çekili halde kalacağından telefon hattı hep meşgul olacaktır. Bu nedenle, kontrol işlemleri yapıldıktan sonra cihazın telefon hattını kapaması için

ya “ # “ tuşuna basılır ya da 15 saniye hiçbir tuşa basılmadan beklenecek cihazın hattı kapatması sağlanır.

#### **2.4 Gerekli Donanım ve Yazılım**

Telefonla uzaktan kontrol sistemi çeşitli donanım ve yazılım araçları kullanılarak tasarlanmıştır. Devre tasarımı için Proteus ISIS simülasyon programı, PIC yazılımı için MPLAB programı, baskı devre çizimi için Proteus ARES programı, PIC programlama için ICPROG yazılımı ve seri programlama kartı kullanılmıştır. Bu donanım ve yazılım araçları hakkında daha ayrıntılı bilgiler bölüm 4,5,6,7 'de ve ek-1' de verilmiştir.

### 3.TELEFON HATTININ ÖZELLİKLERİ

Elektronik santraller çalışma yöntemlerine göre ikiye ayrılabilirler; analog teknoloji kullananlar ve sayısal teknoloji kullananlar. Her iki teknoloji de farklı yöntemler kullanılabilir. Ama genel olarak analog teknoloji de Darbe Genlik Bindirimi (Pulse Amplitude Modulation;PAM) yöntemi, sayısal teknoloji de ise Darbe Kod Bindirimi (Pulse Code Modulation, PCM) yöntemleri kullanılmaktadır. Her iki yöntemde de genel olarak az sayıdaki ortak elemanları kullanarak çok sayıdaki aboneye hizmet verilir. Buna Zaman Bölmeli Çoklama (Time Division Multiplexing; TDM) denilir.

Sayısal santraller de kullanılan PCM teknolojisine gelince: Bu yöntemde de sürekli bir sinyalden, ses sinyalinden, örnekler alınır. PAM örneğinde olduğu gibi yine -2.5 volt ile +2.5 volt arasında bir sinyali ele alınsın. Örneklerin değeri PAM sisteminde herhangi bir değer olabiliyordu. PCM' de ise buna izin verilmez. Sinyal aralığı, örneğin, 256 aralığa bölünür ve örnekler ancak bu 256 değerden birini, en yakınındakini alabilir. Bu 256 değişik değer ikili düzendeki sayılarla, yani, 1 ve 0'lar ile gösterilir. 256 değişik değeri göstermek için en az sekiz adet ikili basamak gerekir.

1'ler ve 0'lar elektriksel olarak 0V ve -5V ile gösterilebilir. Santral içinde artık bu analog sinyaller değil bu ikili düzendeki sayılar dolaşır ve ancak karşılıklı aboneye gönderilirken bu sayısal sinyaller analoga çevrilir.

0V'un -5V ve -5V'un da 0V olarak algılanması, yani, bozulma (distorsiyon) zor olduğundan PCM santraller de ses kalitesi yüksektir. Burada konuyu biraz daha açalım: Analog sistemler büyük ölçüde distorsiyon uğrarlar. Çünkü bir sinyalin iletim ortamında en kolay bozulan özelliği genliğidir. Analog santraller de ya da sistemlerde belli bir kaliteyi tutturmak için çok güç harcamak, çok karmaşık devreler hazırlamak gerekir. Sinyal/gürültü (Signal to Noise, S/N) oranı bir sistemin kalitesini belirlemede kullanılabilir. Bir PCM sisteminde hatanın en aza indirilmesi için 20dB'lik bir S/N oranı yeterli iken PAM 'da bunun için en az 60dB'lik bir S/N oranı gerekir. Buna karşılık PCM sisteminde 3100Hz'lik bir ses bandı için 64kHz'lik bir bant harcanır. Yani, S/N oranından kazanırken frekans bandından kaybederiz.

Ayrıca analog çoklama birimleri sayısal çoklama birimlerine göre daha çok yer kaplarlar.

Sayısal santrallerin bir önemli yararları da şudur: Bu santraller sesin olduğu kadar görüntünün ve verilerin de, hem de aynı anda, anahtarlanması için kullanılabilir. Günümüzde çeşitli iletişim biçimlerini örneğin, ses, görüntü ve veri iletişimini bir çatı altında toplama çalışmaları hızla sürmektedir. Bu çalışma sonunda ortaya çıkan şebekeye Tümüleşik Hizmetler Sayısal Şebekesi (ISDN), denilmektedir. Adından da anlaşılacağı gibi bu sistem sayısal bir

sistemdir. Analog santrallerin bu şebekeye uyum sağlaması çok zordur. Sayısal santraller ise ufak tefek değişiklikler ile bu hizmetleri verebilir, ISDN'e uyum sağlayabilirler.

Santraller de her türlü telefon çalışabilir. Şimdi bu telefon çeşitlerinden söz edelim.

Her telefon makinesi basılan tuşları santrallere iki yolla gönderebilir. Birinci yöntem geleneksel yöntemdir. Bu yöntemde santral ile makine arasındaki akım belli sayıda kesintiye uğratılarak sinyal yolları. Örneğin, "1" tuşuna basıldığında akım bir kez kesilir, "2" tuşuna basıldığında iki kez kesilir vs... Buna Dial Pulse Signalling denilir. Akım kesme işi ya mekanik yolla yapılır ya da özel tümleşik devrelerle gerçekleştirilebilir. Bu tip sinyalleşmenin kötü yanı yavaş olması (saniyede ortalama bir tuş bilgisi gönderilebilir) ve hattaki gürültü yüzünden darbelerin bozulması ve sonuçta yanlış numaranın tuşlanabilmesidir.

İkinci ve daha modern bir yöntemde akım kesintiye uğratılmaz. Bunun yerine her tuş için değişik frekanslarda iki adet dalga üretilir ve yolları. Bu tip sinyalleşmeye de DTMF (Dual Tone Multi Frequency Signalling) denir. Tuşlar ve frekanslar aşağıdaki gibidir:

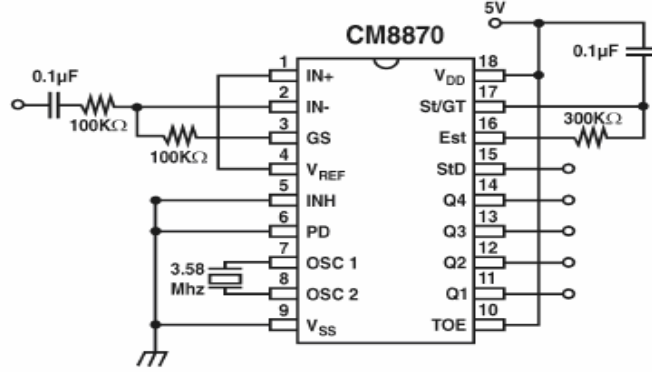
Tablo- 1: Tuşların frekans karşılıkları

	<b>1209 Hz</b>	<b>1336 Hz</b>	<b>1477 Hz</b>
<b>697 Hz</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>770 Hz</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>852 Hz</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>941 Hz</b>	<b>*</b>	<b>0</b>	<b>#</b>

Örneğin, 9 tuşu için 1477 ve 852Hz frekanslarında iki adet sinüsoid dalga üretilir ve gönderilir. Bu sinüsoid dalgalar özel devreler tarafından üretilir ve çözümlenirler. Bu yöntem çok daha güvenilir ve hızlı bir yöntemdir. Bir saniyede 10 rakam gönderilebilir. Üstelik gönderilen şey belli frekanslarda bir dalga olduğundan yanlış algılanma diye bir şey olmaz.

## 4. DTMF KOD ÇÖZÜCÜ

### 4.1 Entegrenin İç Yapısı



Şekil-1: DTMF Entegresi iç yapısı

### 4.2 Çalışma Şekli

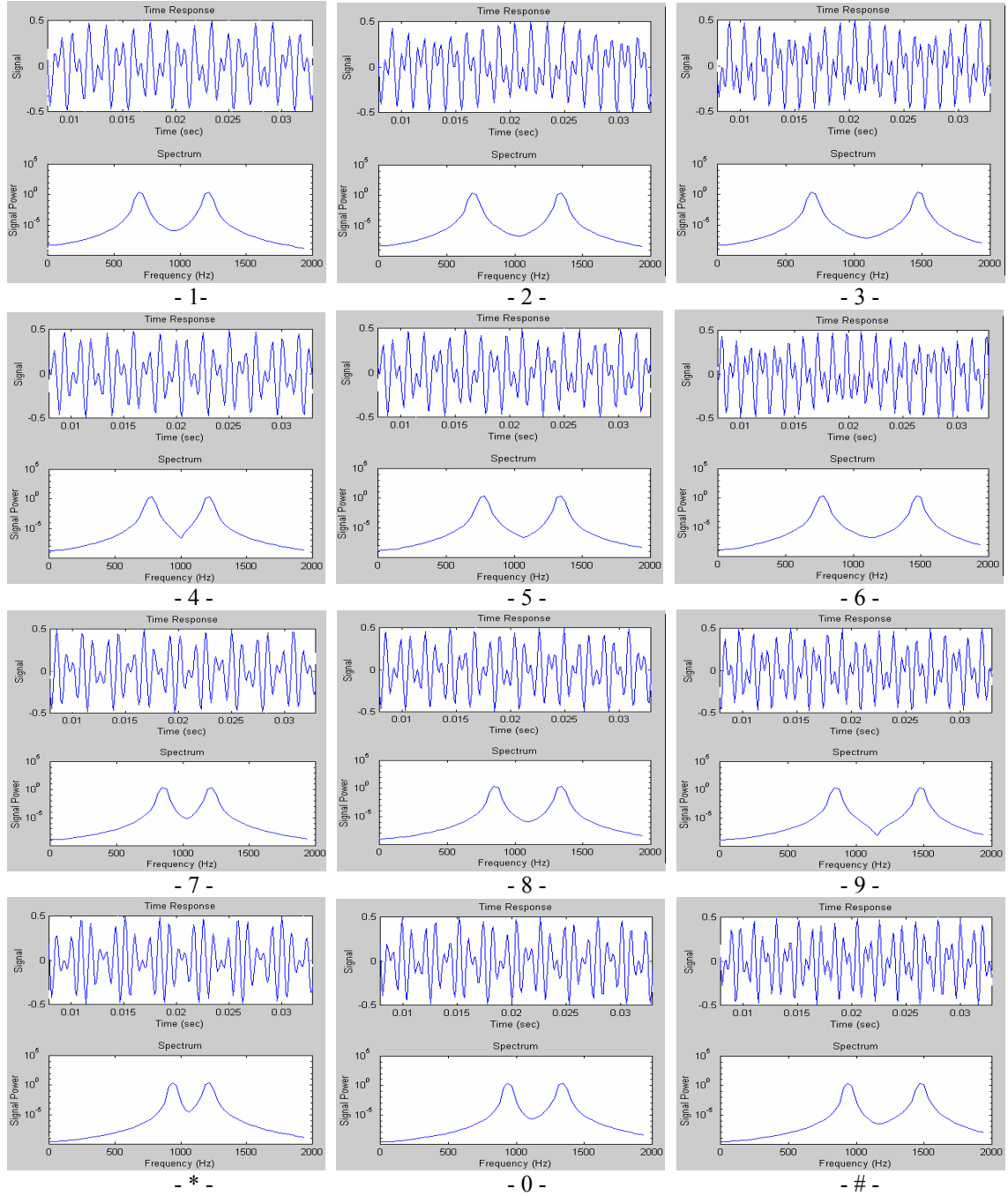
DTMF sinyalleri telefon hatlarının özelliklerine bağlı olarak gerçekleştirilen aramalarda, aranan ve arayan kişilerin numaralarının kaydedilmesinde, konuşma sürelerinin tespitinde, uzaktan sistem kontrolünde ve telekonferans sistemlerinde kullanılmaktadır.

DTMF (Dual Tone Multi Frequency) sinyalleri DTMF kodlayıcısı tarafından üretilir. Farklı frekansta iki sinüzoidal işaret cebirsel olarak toplanır. Herhangi bir tuşa basıldığında o tuşa ait iki tane farklı frekanslı sinyal üretilir. Bu sinyallerden düşük frekanslı olanı basılan tuşun hangi satırda yer aldığını yüksek frekanslı olanı da hangi sütunda bulunduğunu belirtir. Ton frekansları harmoniklerden ve diğer bozucu girişlerden etkilenmeyecek şekilde seçilmişlerdir. Sinyallerin telefon tarafından doğru olarak iletilmesi ve merkez santral tarafından doğru olarak algılanması önemlidir. Sinyal frekansları nominal değerinin  $\pm\%1.5$  değerinde olmalıdır. DTMF esas olarak Amerikan ordusu için Bell telefon laboratuvarlarında geliştirilmiş bir kodlama sistemidir. Daha sonra telefon şebekelerinde bilgi yollamanın güvenli yolu olarak tercih edilmiş ve telefon abonesinin santrale aradığı abone ile ilgili bilgileri ilettiği standart yöntem olarak günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır.

DTMF kodlama sistemi radyo amatörliğünde yerini son yirmi yıl içinde yaygın olarak almıştır. Günümüzde telsiz cihazlarının çoğunda DTMF

sinyallerini yollamaya ve almaya yarayan modüller ile tuş takımı bulunmaktadır. Bu imkan sayesinde telsiz yardımıyla DTMF kodlu mesajlar, çağrı kodları yollamak; uzaktan kumanda amaçlı rölelerin kontrolü gibi işler gerçekleştirilebilir. DTMF sinyallerinin algılanıp kodunun çözülmesinde çok değişik yöntemler kullanılmaktadır.

### 4.3. Dalga Şekilleri



Şekil-2: 3\*4' lük tuş takımında DTMF sinyallerinin zaman ve frekans cevapları

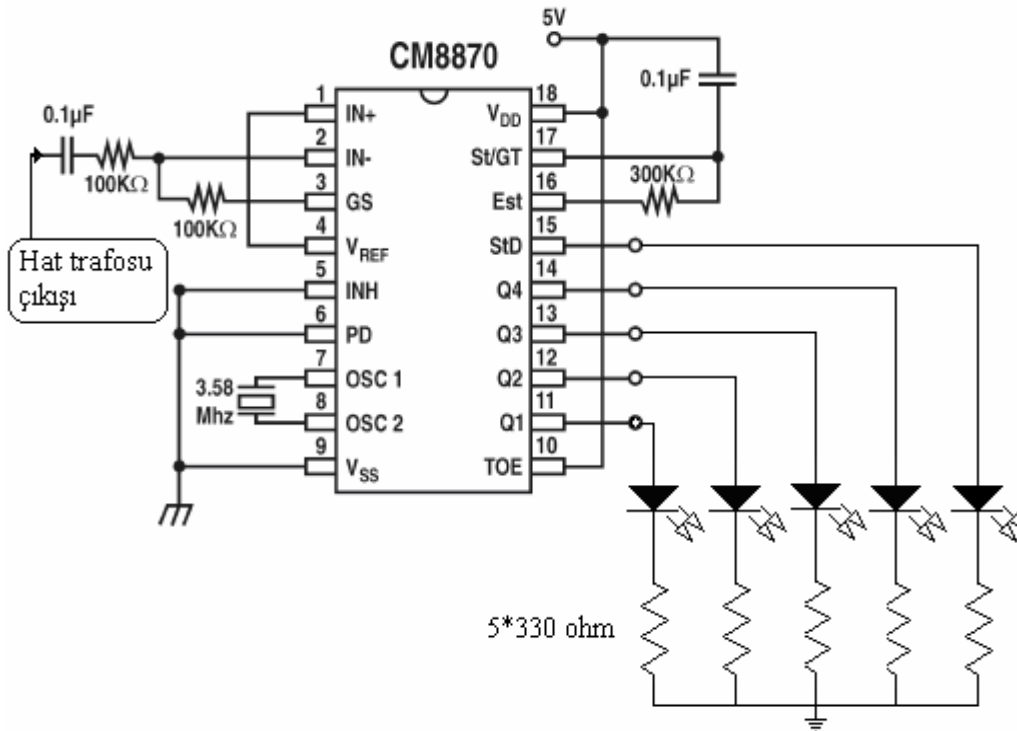
#### 4.4 DTMF Entegresi Çıktıları

DTMF entegresi girişine gelen tuş bilgilerine karşı ikilik olarak çıkış verir. Aşağıdaki tabloda tuş bilgilerinin frekans ve ikilik karşılıkları görülmektedir.

Tablo 3: Tuş bilgilerinin frekans ve ikilik karşılıkları

Tuşlar	Tuşların frekans aralıkları		Çıktılar			
	f (LOW)	f (HIGH)	Q0	Q1	Q2	Q3
1	697	1209	0	0	0	1
2	697	1336	0	0	1	0
3	697	1477	0	0	1	1
4	770	1209	0	1	0	0
5	770	1336	0	1	0	1
6	770	1477	0	1	1	0
7	852	1209	0	1	1	1
8	852	1336	1	0	0	0
9	852	1477	1	0	0	1
0	941	1209	1	0	1	0
*	941	1336	1	0	1	1
#	941	1477	1	1	0	0

#### 4.5 Deneysel Sonuçlar

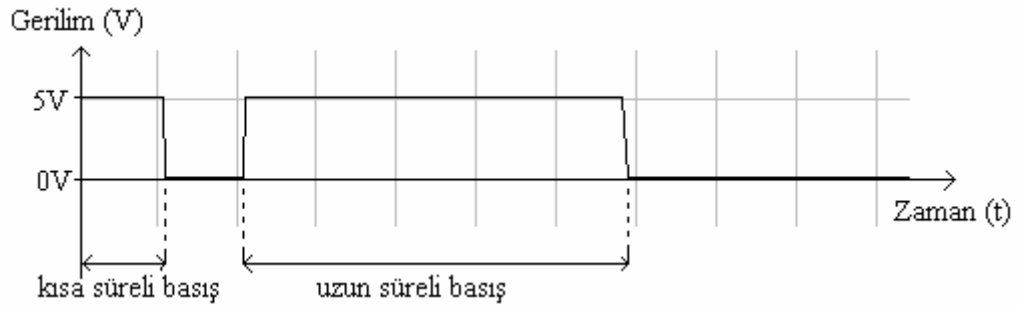


Şekil-3: DTMF entegresi deney düzeneği



Bu bağlantıda DTMF entegresinin sorunsuz olarak çalıştığı gözlemlenir. Telefon hattı da DTMF entegresine zener diyotlar üzerinden bağlandığından dolayı DTMF entegresine yüksek voltajların giderek zarar vermesi engellenmiş olur. Bu şekli ile DTMF entegresi denenip çıkışında olması gereken sonuçlar gözlemlendi.

Osiloskoptan DTMF entegresi 15 nolu ucu gözlemlendiğinde tuşa basılı iken 5V ve tuş bırakıldığında 0V 'luk gerilim gözlemlendi. Tuş uzun süre basılı tutulduğunda da çıkışta uzun süre 5V luk bir gerilim gözlemlendi.



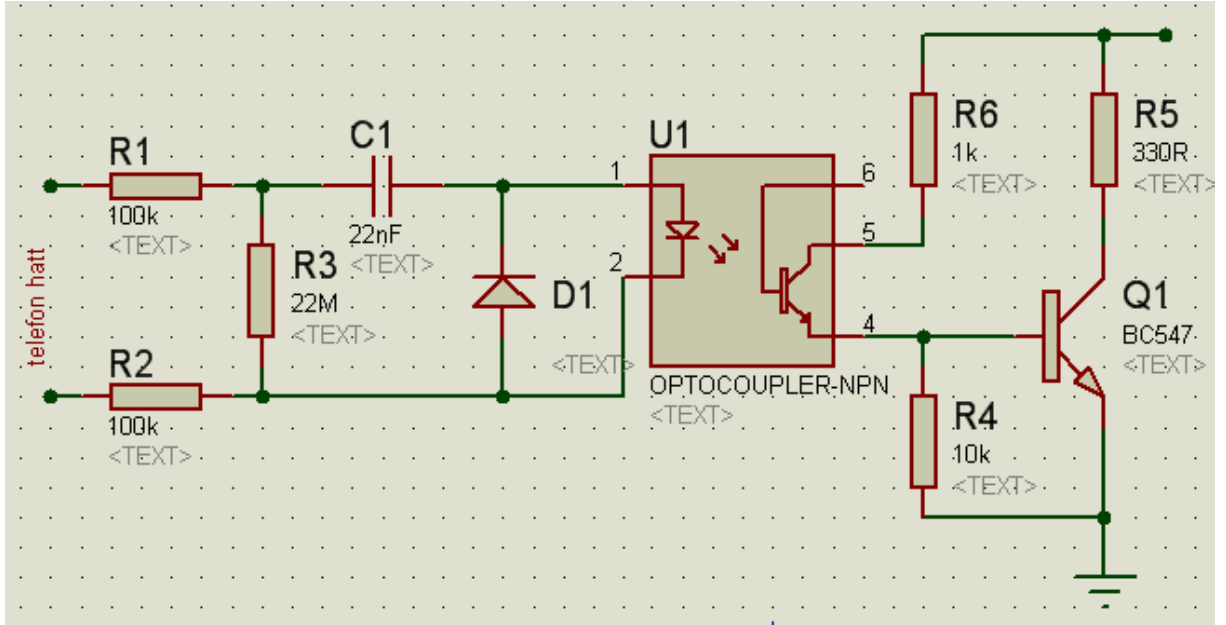
Şekil-4: DTMF entegresi 15 nolu StD çıkışı

Telefon ahizesi kaldırıldığında kontrol yapmak için tuşa basıldığında 15 nolu DTMF çıkışı StD ucu Lojik "1" 5V olmalıdır. Fakat tuşa basıldığında osilasyon yapmaktadır. Ahize tonunu devre algıladığından dolayı osilasyon yapmaktadır.

## 5. OPTİK VE MANYETİK İZOLASYON DEVRELERİ

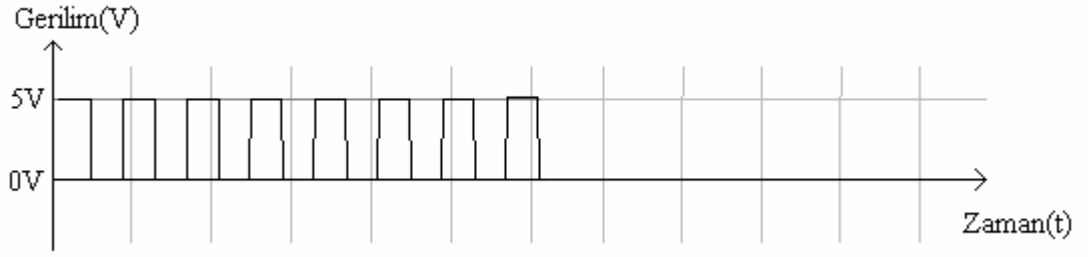
### 5.1 Zil Sinyalini Algılama

Zil sinyalini algılama işlemi için aşağıdaki şekildeki optocoupler devresi kullanıldı. Optocoupler devresini kullanma amacımız telefon hattı uçlarındaki yüksek gerilimlerden devrenin etkilenmemesi için optik izolasyon olan optocoupler devresini kullanarak telefon hattı ile devre arasındaki elektriksel bağlantı kesilmiş ve optik bağlantı olarak sağlanmış oldu.



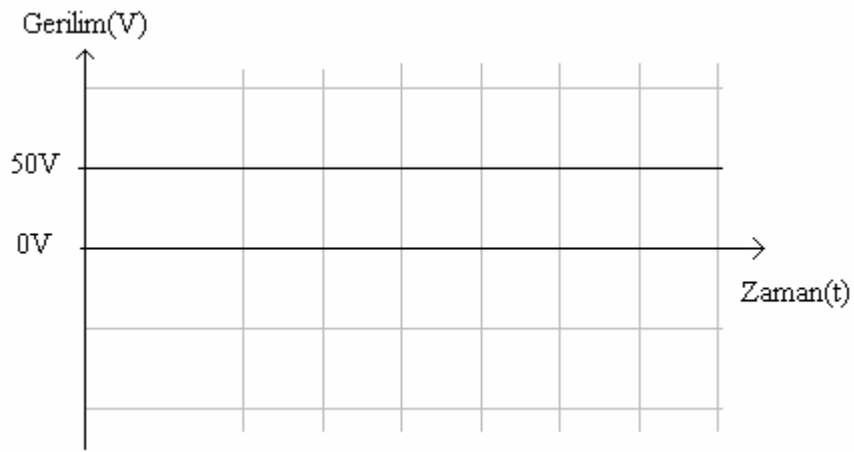
Şekil-5:Optik izolasyon test devresi

Zil sinyalinin algılanması için kullanılan optocoupler devresi çıkışında telefon çalması esnasında +5V ile 0V arasında gerilimler oluşur. İşte bu 5V'luk kare dalgalar PIC16F84A ile sayıldı. Telefonun bir çalması kesik kesik iki çalma şeklinde idi ve birinci kesik çalması ile ikinci kesik çalması arasında 2sn vardı. Telefonun bir kez çalması (yani kesik kesik iki kez çalması) 4 sn sürüyor ve her bir kesik çalışında 8 kare dalga optocoupler çıkışından çıkış olarak alınıyor. Bu durumda 1 çalma için 16 pals ve 8 çalma için  $8*16=128$  pals PIC16F84A tarafından sayıldı. PIC16F84A'nın girişine 128 pals geldiğinde çıkış vererek röle ile telefon hattı açıldı. Optocoupler çıkışında elde edilen palslerin osiloskop çıktısı aşağıdaki gibi gözlemlendi.

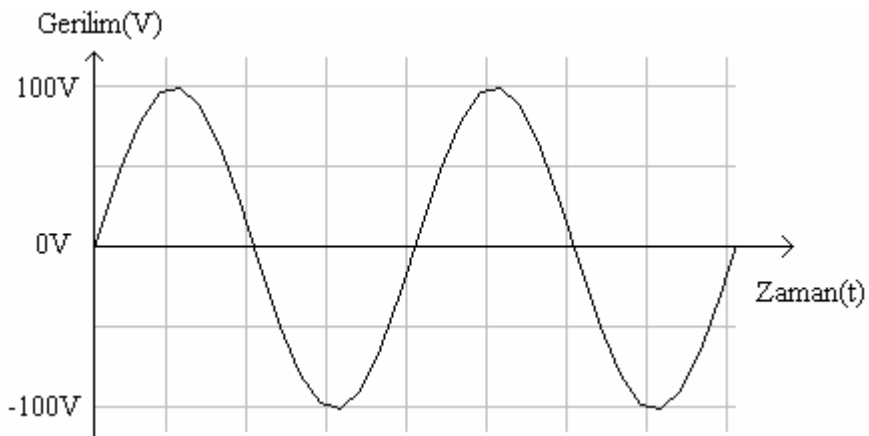


Şekil-6: Telefon çaldığında optocoupler çıkışında elde edilen sinyal

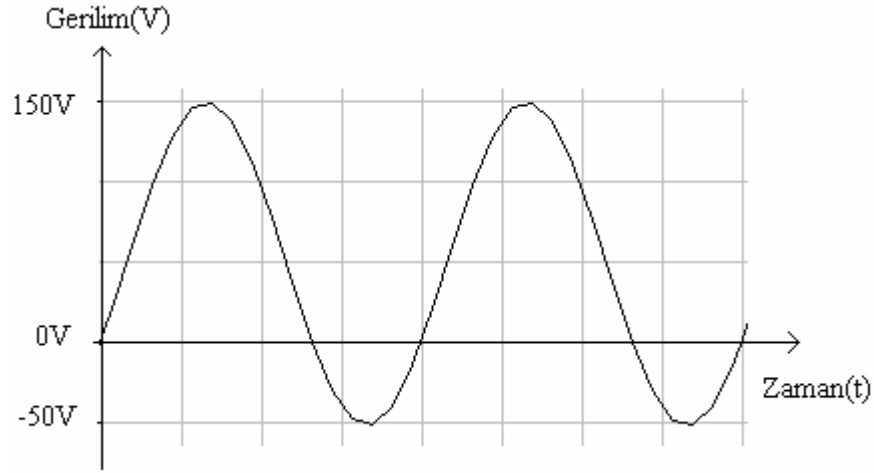
Telefon hattı normalde boşta iken -46 V DC. Telefon açıldığında (ahizeyi kaldırdığımızda) -7.56 V olarak ölçüldü.



Şekil-7: Telefon çalmıyor iken telefon hattı uçlarındaki DC gerilim



Şekil-8: Telefon çaldığında uçlarına gelen zil sinyalinin gerilimi



Şekil-9: Telefon çaldığında telefon hattı uçlarındaki görülen gerilim

Normalde telefon çalmazken ahize kaldırıldığında telefon hattından geçen akımın 40mA lik bir akım olduğunu görüldü. Ahize kaldırıldığında 7.56 V olarak ölçülmüştü.

Buna göre;

$$R = 7.56V / 40 \cdot 10^{-3}$$

$$R = 189 \Omega \implies \text{Bunun anlamı ahize kaldırıldığında}$$

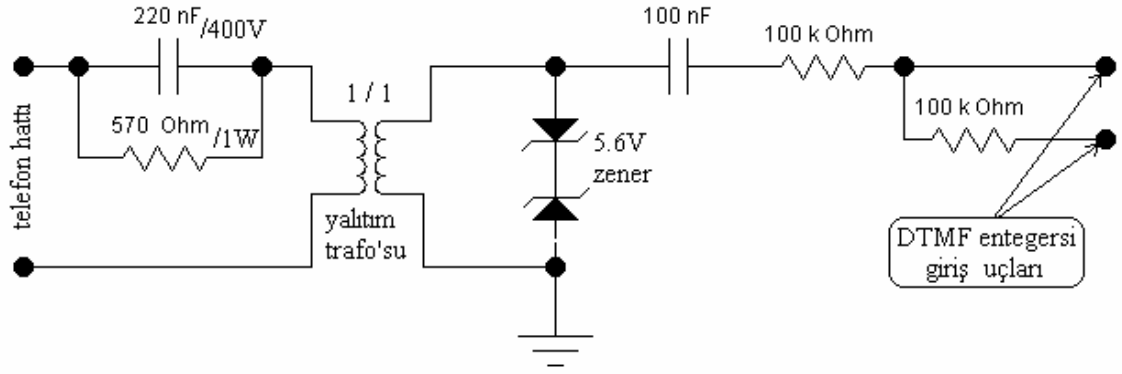
telefon hattını 189Ω dirence bağlıyor ki 40mA akım aksın.

Bu bilgiye dayanarak telefon çalarken telefon hattı uçlarına 220Ω 'luk direnç bağlandığında telefonun açıldığı gözlemlendi. Yani devrede telefonu açmak için röle ile 220Ω'luk direnç şeklindeki gibi devreye alınır.

## 5.2 Tuş Bilgisi İletimi

Telefon hattından kontrol işlemi gerçekleştirebilmek için telefon hattı ile DTMF entegresi bağlantısı yapılmalıdır. Bu bağlantı direk olarak yapılması durumunda Telefon hattı ile DTMF entegresi arasında bir elektriksel bağlantı oluşur. Bu durumda devredeki herhangi bir olumsuz DTMF entegresi telefon hattı uçlarındaki yüksek gerilime maruz kalabilir ve entegre zarar görebilir. İşte bu olumsuz durum ile karşılaşmamak için telefon hattı ile DTMF entegresi arasındaki elektriksel bağlantının kesilmesi gerekir. Bunu hat trafosu kullanarak gerçekleştirdik.

Hat trafosu (Yalıtım trafosu) giriş ve çıkış empendansları eşit olan bir trafodur. Girişine uygulanan gerilim bilgisi çıkışından aynı olarak alınır. Hat trafosu kullanarak telefon hattı ile DTMF entegresi arasında bir manyetik izolasyon oluşturulmuş oldu.



Şekil-10: Yalıtım trafosunun kullanımı

## 6. PIC MİKRODENETLEYİCİLER

### 6.1.Genel Bilgi

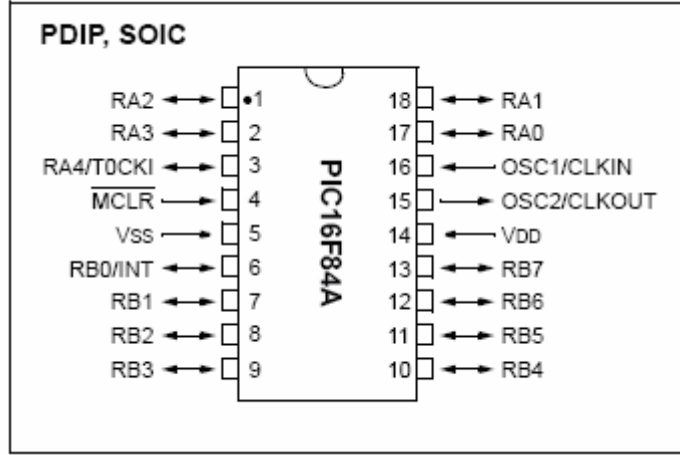
Neredeyse her mikroişlemci (CPU) üreticisinin ürettiği bir kaç mikrodenetleyicisi bulunmaktadır. Bu denetleyicilerin mimarileri arasında çok küçük farklar olmasına rağmen aşağı yukarı aynı işleri yapabilmektedirler. Her firma ürettiği chip'e bir isim ve özelliklerini birbirinden ayırmak içinde parça numarası vermektedir. Örneğin Mikrochip ürettiklerine PIC adını, parça numarası olarak ta 12C508, 16C84, 16F84, 16F84A gibi kodlamalar verir. Intel ise ürettiği mikrodenetleyicilere MSC-51 ailesi adını vermektedir. Kod olarakta 8031AH, 8051AHP, 8052AH, 80C51FA gibi kodlar verir.

Bir uygulamaya başlamadan önce hangi firmanın ürünü kullanılacağına, daha sonrada hangi numaralı denetleyicinin kullanılacağına karar vermek gerekir. Bunun için mikrodenetleyiciyi gerektiren uygulamada hangi özelliklerin olması gerektiği önceden bilinmesi gerekmektedir. Aşağıda bu özellikler sıralanmıştır.

- Programlanabilir dijital paralel giriş/çıkış
- Programlanabilir analog giriş/çıkış
- Seri giriş/çıkış
- Motor veya servo kontrol için pals sinyali çıkışı
- Harici giriş vasıtası ile kesme
- Timer vasıtası ile kesme
- Harici bellek arabirimi
- Harici bus arabirimi (PC ISA gibi)
- Dahili bellek tipi seçenekleri (ROM, EPROM, PROM ve EEPROM)
- Dahili ram seçeneği
- Kayan nokta hesaplaması.

### 6.2 PIC16F84'ün Özellikleri

En popüler ve en yaygın olarak kullanılan PIC üyesi olan PIC 16F84A kontrolörü 18 bacaklı olup bacak bağlantıları aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Şekil-11: PIC16F84A' nın bacak bağlantıları

PIC 16F84A Mikro kontrolörünün bacak tanımlamaları ise aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo – 2: PIC 16F84A Mikro kontrolörünün bacak tanımlamaları

Bacak İsmi	Bacak No	Tanım
RA0	17	PORTA bit 0
RA1	18	PORTA bit 1
RA2	1	PORTA bit 2
RA3	2	PORTA bit 3
RA4/T0CKI	3	PORTA bit 4 , TMR0 zamanlayıcısı saat girişi
RB0/INT	6	PORTB bit 0 , INT dış kesme bacağı
RB1	7	PORTB bit 1
RB2	8	PORTB bit 2
RB3	9	PORTB bit 3
RB4	10	PORTB bit 4
RB5	11	PORTB bit 5
RB6	12	PORTB bit 6
RB7	13	PORTB bit 7
VSS	5	Toprak bacağı
VDD	14	Pozitif kaynak bacağı
MCLR	4	Reset bacağı
OSC1	16	Osilatör giriş bacağı
OSC2	15	Osilatör giriş bacağı

PIC 16F84A mikro kontrolörün şu özellikler vardır;

- 1K Flash program bellek
- 68 byte RAM bellek
- 64 byte EEROM bellek
- 14 bit genişliğinde komutlar
- Kesme (İnterrupt kaynağı)
- 13 giriş-çıkış portları
- 25 mA port çıkış akımı
- Bekçi Köpek devresi
- Uyku modu
- + 5V da 2 mA akım , 2V da 15 nA akım.

PIC 16F84A mikro kontrolörü 10MHz kadar bir saat hızında çalışabilir. Bu hızda çalışınca komut sayıklı 400 ns kadardır. RISC yapısına sahip olan bu mikro kontrolörün sadece 35 tane tek kelimelelik komutu vardır. PIC 16F84A mikro kontrolörün 4 tane kesme (interrupt) kaynağı bulunur. Bunlar şu şekilde olabilirler;

- Dıştan RB0 / INT bacağı ile
- TMR0 zamanlayıcısının taşması ile
- PORTB 4 - 7 bacaklarında olan herhangi bir değişiklikten dolayı
- EEPROM yazma işleminin tamamlanması ile

Port Kontrolü:

PIC 16F84A mikro kontrolöründe 5 tane PORTA ve 8 tane PORTB bacakları olmak üzere 13 tane giriş – çıkış vardır. PORTA bacakları RA0 , RA1 , RA2 , RA3 ve RA4 olarak adlandırılır. RA0 – RA3 bacakları TTL giriş ve CMOS çıkış özelliği taşır. RA4 bacağında ise , giriş olarak seçildiğinde Schmitt Trigger devresi vardır. RA4 çıkış olarak seçildiğinde bu bacak open-drain olup kullanıcı tarafından bir dirençle pozitif kaynağa bağlanmalıdır. PORTA bacaklarının giriş ve çıkış modlarını TRISA yazmacı kontrol eder. Bu yazmaç 8 bitlik olup hangi biti 0 yapılmışsa, aynı numaralı PORTA bacağı çıkış olur. Aynı şekilde TRISA yazmacının hangi biti 1 yapılmışsa , aynı numaralı PORTA bacağı giriş olur. RA4 bacağı aynı zamanda TMR0 saat girişi olarak da kullanılabilir.

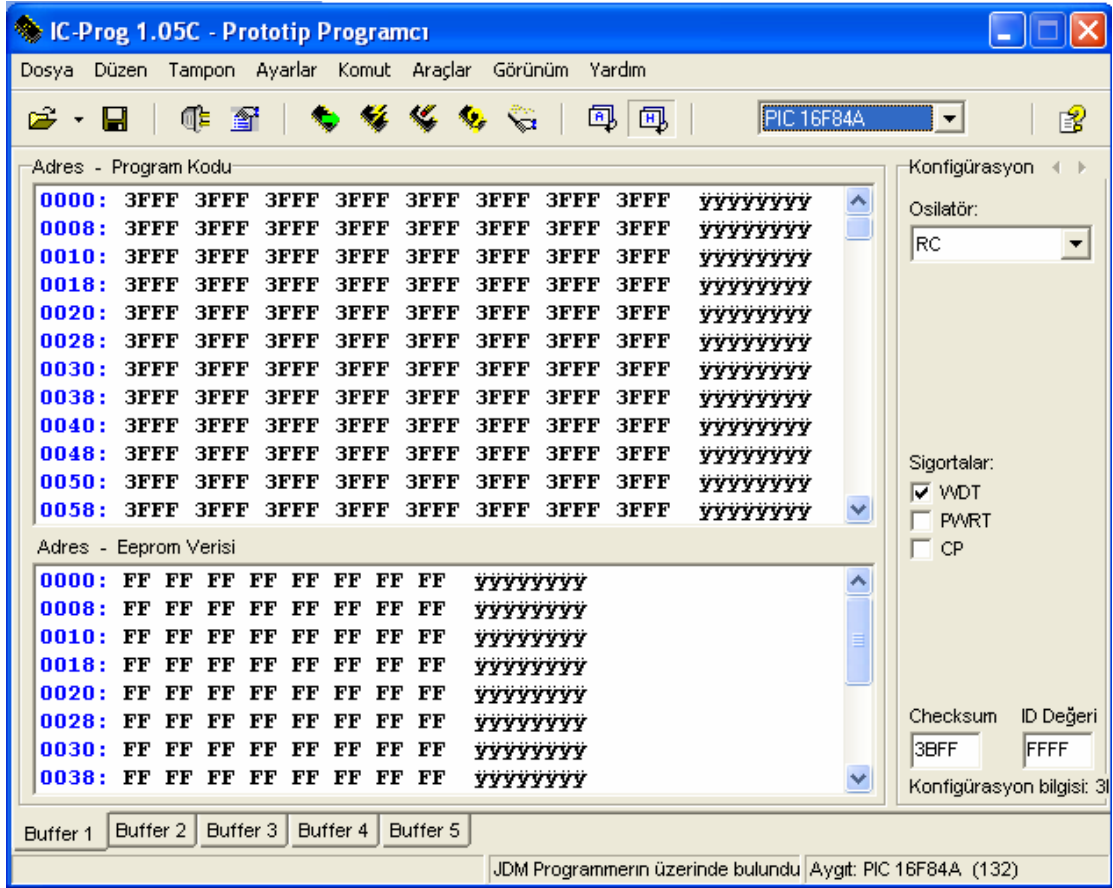
PORTB bacakları RB0 , RB1 , RB2 , RB3 , RB4 , RB5 , RB6 ve RB7 olarak adlandırılır. PORTB bacaklarının giriş ve çıkış modlarını TRISB yazmacı kontrol eder. Bu yazmaç 8 bitlik olup hangi biti 0 yapılmışsa, aynı numaralı PORTB bacağı çıkış potu olur. Aynı şekilde , TRISB yazmacının hangi biti 1 yapılmışsa , aynı numaralı PORTB bacağı giriş portu olur.



## 7. YAZILIM VE SİMÜLASYON

### 7.1 PIC16F84A Programlama Aşamaları

- 1- MPLAB' ta assembler programlama dilinde yazılan programın HEX ' i oluşturulur.
  - 2- PIC Mikrodenetleyici programlama kartına yönüne dikkat edilerek takılır.
  - 3- IC-PROG pic programlama programının ayarları aşağıdaki gibi yapılır.
  - 4- IC-PROG pic programlama programına oluşturulan HEX yüklenir.
  - 5- Son olarakta yazılmış olan programın HEX' i pic' e IC-PROG programı ile yüklenir.
- IC-Prog 1.05C Programı ile PIC 16F84A ' nın programlanması  
IC-Prog 1.05C programı açıldığında karşımıza aşağıdaki menü gelir.  
(16F84 için bu menü gelir.)

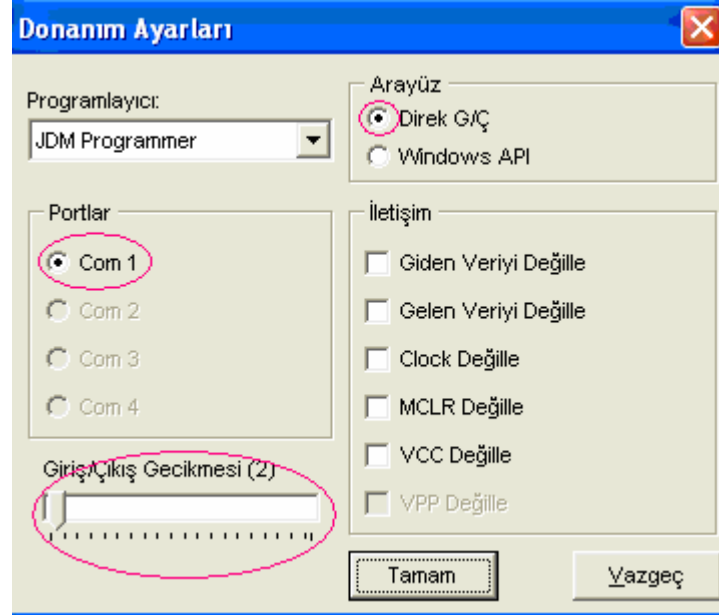


Şekil-12: IC-Prog 1.05C prototip programlayıcı açılış menüsü

PIC 16F84 veya PIC 18F84A ' mikrokontrolörünü programlaya bilmemiz için öncelikle birkaç ayar yapmamız gerekir.

### 7.1.1 Programlamadan Önce Yapılması Gereken Ayarlar.

1-Ayarlar menüsünden donanım seçilir ve aşağıdaki şekilde görülen donanım ayarlar yapılır.

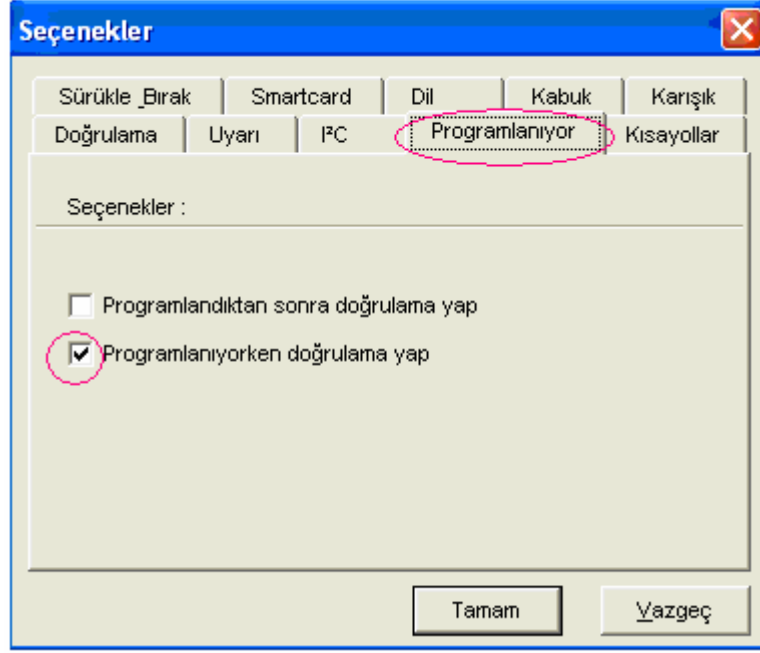


Şekil-13: IC-Prog 1.05C Donanım ayarları

Ayarlamanın bu kısmındaki Giriş/Çıkış Gecikmesi ayarı bilgisayarınızın donanımına göre değişmektedir. Benim Donanımım için 2 uygun gecikmeyi sağladı.Uygun gecikmenin sağlanıp sağlanmadığı şu şekilde anlayabiliriz.Yüklemek istediğiniz HEX dosyasını IC PROG 'a attığımızda HEX in uzunluğuna bakarız. Daha sonra yükleme yapılır ve pic okutulur ve pic e yüklenen HEX in uzunluğuna bakarız.Aynı ise doğru yükleme yapılmıştır.PIC yükleme denemelerimde gecikme ayarı 3 ve4 iken tamamını yüklediğini gördüm. 2 ye ayarlayıp yüklediğimde tüm HEX in tam olarak yüklendiğini gözlemledim. Bu ayarı da yaptıktan sonra aşağıdaki ayarlar yapılır.

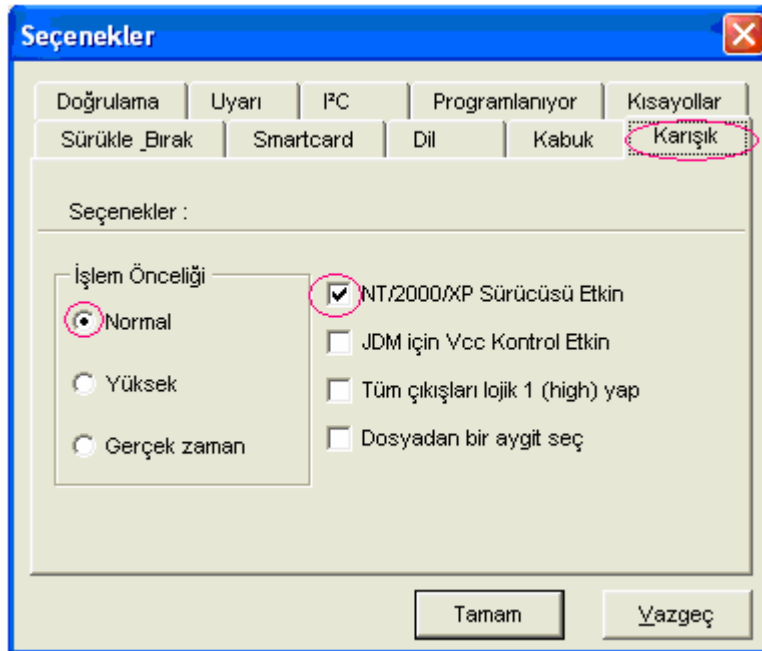
2-Ayarlar menüsünden seçenekler menüsü seçilir. Karşımıza aşağıdaki menü çıkar.Bu menüde şu işlemler yapılır;

a-)Programlanıyor kısmı seçilerek aşağıdaki şekildeki ayarlar yapılır.



Şekil-14: IC-Prog 1.05C programlama ayarları-1

b-)Karışık kısmı seçilerek aşağıdaki şekildeki ayarlar yapılır.

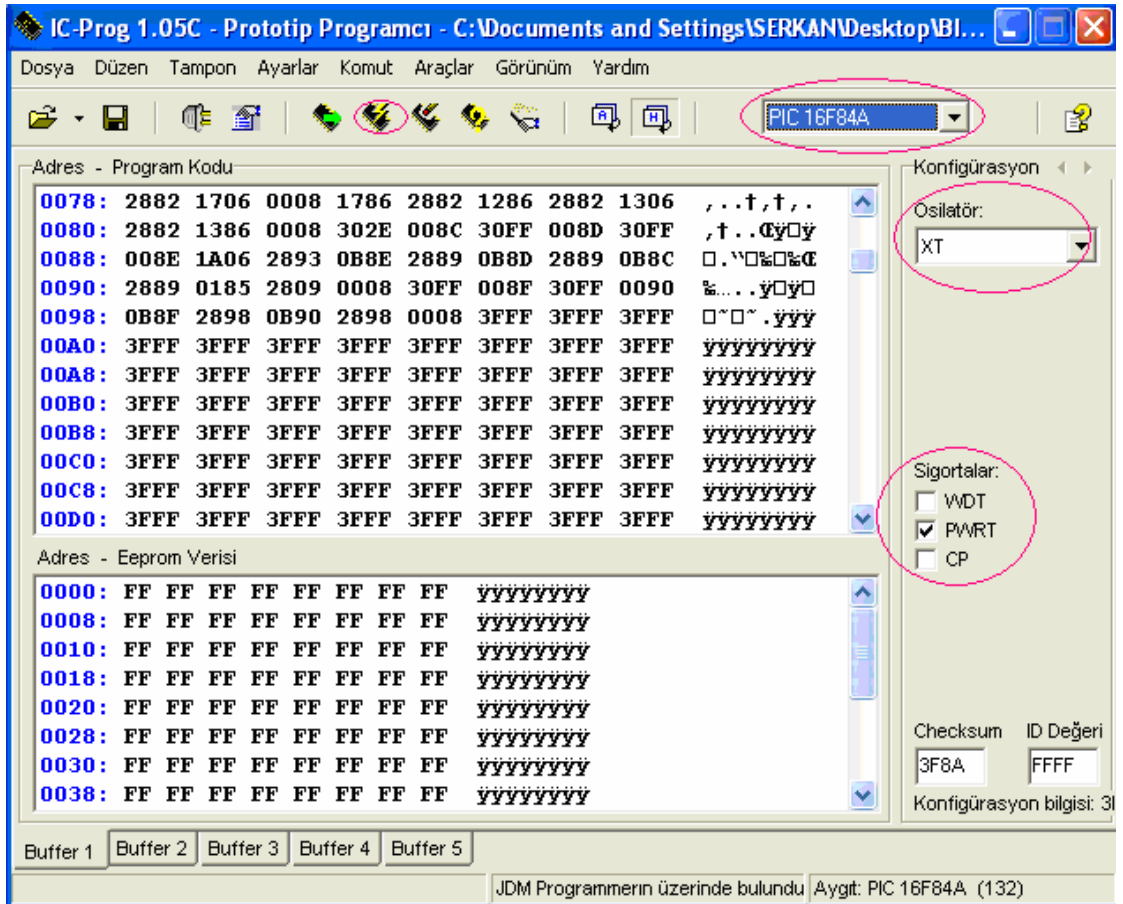


Şekil-15: IC-Prog 1.05C programlama ayarları-2

Buraya kadarki ayarlar bir kereye mahsus ilk kullanımda yapılması yeterlidir. Yükleme yapmak için her seferinde aşağıdaki ayarlar yapılmalıdır.

Yükleme yapmak için IC-PROG 1.05C ana menüsüne dönülür. Daha sonra yüklenmek istenen HEX dosyası açılır. (Aşağıdaki şekilde yüklenmek üzere bir HEX dosyasının açılmış durumu görülmektedir.) HEX dosyası açıldıktan sonra aşağıdaki şekilde 'de görülen **Osilatör : XT Sigortalar: PWRT** ve Programlanacak olan **PIC adı** ise **PIC16F84** ise **PIC16F84** veya **PIC16F84A** ise **PIC16F84A** olarak ayarlanır.

**DİKKAT:** Sigortalar da CP aktif yapılırsa PIC inize bir defa yükleme yapabilirsiniz bir daha programda değişiklik yapamazsınız yani PIC ininiz tek kullanımlık olur.



Şekil-16: IC-Prog 1.05C Prototip programcı programlamaya hazır son menüsü

Bu ayarlar yapıldıktan sonra PIC16F84 veya PIC16F84A mikro kontrolörünüzü sorunsuzca programlayabilirsiniz.

## 7.2 ISIS İle Devre Simülasyonu

Sistemin simülasyonu (ISIS-ARES programında)







## 9.2 PCB Yapım Aşamaları

Baskı devre'nin yapım aşamaları sırasıyla ilk olarak ares'te baskı devre elemanlarının yerleşimini oluşturuldu, daha sonra programa (ARES) baskı devre şeması çizdirildi fakat program tek yüz olarak çizemediğinden dolayı gerekli düzenlemeler yapılarak baskı devre şeması ARES programında çizildi. Bu aşamadan sonra Asetat kağıdı'na yazıcı çıktısı alındı. Asetat kağıdı plaket üzerine konularak ütüleme metodu ile plakete çıktısı alındı ve plaket perhidrol ve tuz ruhundan oluşan karışıma atılarak baskı devresi çıkarılmış oldu. Bu aşamadan sonra plaket delinerek eleman montajı yapıldı.

Ütüleme yöntemiyle baskı devre hazırlama için sırayla şu işlemler yapılır. Ütüleme öncelikle lazer yazıcıdan asetat kağıdı üzerine alınan çıktı, bakır plaket üzerine düzgünce yapıştırılır. Asetat kağıdının üzerine bir parça gazete kağıdı veya fotokopi kağıdı konularak 5-10 dakika ütülenir. Ütüleme sırasında ütü sıcaklığı en yüksek kademedede olmalıdır. Bu işlemin ardından plaket 10-15 dakika soğumaya bırakılır. Plaket soğuduktan sonra asetat kağıdı çıkartılır. Böylece baskı devre şeması plaket üzerine çıkarılmış olur.



## 10.SONUÇLAR

PIC Mikrodenetleyici kullanarak bir sistemin telefonla uzaktan kontrolü adlı bitirme ödevi uzun süren bir tasarım sürecinin sonunda çalışır hale getirilmiştir. Bu çalışma esnasında pek çok donanım ve yazılım araçları kullanılmış, laboratuvar ortamında testler ve ölçümler yapılmıştır. MPLAB, ICPROG, Proteus (ISIS, ARES) gibi programları detaylı olarak öğrenme fırsatı olmuştur. PIC programlama, baskı devre çizimi ve yapımı gibi önemli uygulamalar da ayrıntılı olarak öğrenilmiştir.

Cihazın yeni versiyonunda neler olabilir?

Cihazın sesli yanıt versiyonu geliştirilebilir. Kontrol işlemi gerçekleştirilir iken cihaz belirlenmiş olan sesler ile yahut yine ses kaydı ile konuşma şeklinde yapılan kontrol işlemi kullanıcıyı bilgilendirebilir.

Cihazın kod yazılımında C derleyicisi kullanılarak çok daha kısa ve anlaşılır bir program yazılabilir.

Cihazın şifresi telefon hattı üzerinden güncellenebilir. Böylece cihaz şifresi değiştirilmek istendiğinde telefon hattı üzerinden şifre değiştirilebilir.

Cihazın telefon hattını kaç çalmada açacağı, zil sinyali sayısı telefon hattı üzerinden ayarlanarak isteğe göre ayarlanabilir.

Sonuç olarak PIC Mikrodenetleyici kullanarak bir sistemin uzaktan kontrolü adlı bitirme ödevi bize, disiplinli ve düzenli çalışmalar sonucunda birçok tasarımlar gerçekleştirebileceğimizi gösterdi. Kendimize olan güvenimizi ve cesaretimizi arttırdı. Bizim için çok yararlı olduğu kanaatindeyiz.

## KAYNAKLAR

1. Orhan ALTINBAŞAK “Mikrodenetleyiciler ve PIC Programlama” , Altaş Yayınevi , 2004
2. Doğan İBRAHİM “C ile Mikrokontrolör Programlama”, Bileşim Yayınevi , 2001
3. Yaşar BODUR “Adım Adım PICmikro Programlama”, INFOGate yayınları , 2002
4. Microchip “Microchip PIC16F84A DataSheet”,Microchip Technology Inc. , 2001
5. Motorola Semiconductor Technicaldata “4N25 Optocoupler DataSheet” , Motorola.Inc. , 1995
6. California Micro Devices “DTMF CM8870C DataSheet” , California Micro Devices Corp. , 2000
7. Amatör Telsiz Gazetesi , [www.antrak.org.tr](http://www.antrak.org.tr)
8. Eproje “PIC Micro Notları,PIC Micro Uygulamaları ” , [www.eproje.com](http://www.eproje.com)

## EKLER

### Ek-1 Asembler Yazılım

#### TELEFON HATTI ve PIC MİKROKONTROLÖR İLE CİHAZ KONTROLÜ

```
;*****  
;*Bu program telefon 8 kez çaldığında hattı (tlf nu) açıyor ve şifre girilmesini istiyor *  
;*bu sırada call gecikme programı çalışmaktadır .15 sn süresince herhangi bir tuşa *  
;*basılmadığı takdirde açmış olduğu telefonu kapatıyor . Şifre doğru girildiği*  
;*takdirde kontrol işleminin yapılmasına izin veriyor . işlem sırasında herhangi bir*  
;*tuşa basılmadan 15'sn beklenirse tuşa basılıp basılmadığına gecikme prg'sinde*  
;*bakıldığından bir tuşa basılmaz ise açılmış olan tlf hattını bekleme süresi sonunda*  
;*kapatıyor. *  
;*****
```

```
LIST P=16F84  
INCLUDE "P16F84.INC"  
ORG H'00'  
SAYAC EQU H'0C'  
SAYAC1 EQU H'0D'  
SAYAC2 EQU H'0E'  
SAYAC3 EQU H'0F'  
SAYAC4 EQU H'10'  
SAYAC5 EQU H'20'  
BSF STATUS,5  
MOVLW H'1F'  
MOVWF TRISB  
MOVLW H'01'  
MOVWF TRISA  
BCF STATUS,5  
CLRF PORTA  
CLRF PORTB  
CALL BASLANGIC_GECIKMESI  
BASLA  
MOVLW H'07' ; Telefonun 8 kez çaldıktan sonra açması için kurulmuş  
MOVWF SAYAC5 ; sayaç tır sayaç5.
```

SAY1

```
MOVLW    B'10000100'    ; Sayaç'a 1 çalma sayması için gerekli 132
MOVWF    SAYAC           ; sayısını yükledi.Bu döngüde sayaç5 kadar
MOVLW    H'01'          ; döndüğünden 1 kez başta ve sayaç5 te 7 ise
                                   ; 8 kez çalması sağlanır.
```

**;ANA PROGRAM:**

```
CALL     TLF_CALMA_SAYACI
CALL     SIFRE
```

DEVAM

```
CALL     GECIK
BTFSC    PORTB,4
GOTO     $-1
MOVF     PORTB,W
ANDLW    B'00001111'
SUBLW    H'0C'
BTFSC    STATUS,2
GOTO     SON
CALL     CIHAZ_CALISTIRMA
GOTO     DEVAM
```

SON

```
CLRF     PORTA
GOTO     BASLA
```

**;ALT PROGRAMLAR:**

```
*****TELEFON ÇALMA SAYACI ALT PROGRAMI*****
**          Telefon hattını 8 kez çaldığında açılması için gerekli sayaç.          **
*****
```

**TLF\_CALMA\_SAYACI**

SAY

```
BTFSS    PORTA,0          ;Gelen palslerin "1","0" olduğu durumlarda
                                   ; sayaç'ı 1 eksiltiyor.
```

```
GOTO     SAY
BTFSC    PORTA,0
GOTO     $-1
SUBWF    SAYAC,1
BTFSS    STATUS,2
```

GOTO SAY

SUBWF SAYAC5,1 ; Sayaç sıfır ise Sayaç5 i 1 azaltır ve sayaç5  
; 0 değilse say1 etiketi başa geri döndürür  
; böylece sayaç5 kere sayaç döngüsü dön-  
; müş olur. Bu sayede istenen gecikme  
; sağlanır.

BTFS STATUS,2 ; Sayaç5 0 ise etikete dallanmaz ve porta,1.

GOTO SAY1 ; bitin set eder.Röle enerjilenerek telefon  
; hattını açar.

BSF PORTA,1 ;Yani porta'nın 1 numaralı çıkışını aktif ediyor.  
;Böylece telefon hattı açılmış oluyor.

RETURN

\*\*\*\*\*ŞİFRE ALT PROGRAMI\*\*\*\*\*  
;\* Şife alt programı girilecek olan şifreyi hafızasındaki şifre ile \*  
;\* kıyaslayarak girilen şifre doğru ise şifre alt programından çıkar \*  
;\* yanlış ise şifre doğru girilene kadar alt programda program döner. \*  
;\*\*\*\*\*

SIFRE

GIT

CALL GECIK

BTFS PORTB,4

GOTO \$-1

MOVF PORTB,W

ANDLW B'00001111'

SUBLW H'01'

BTFS STATUS,2

GOTO GIT

CALL GECIK

BTFS PORTB,4

GOTO \$-1

MOVF PORTB,W

ANDLW B'00001111'

SUBLW H'09'

BTFS STATUS,2

GOTO GIT

```

CALL      GECIK
BTFSC PORTB,4
GOTO $-1
MOVF      PORTB,W
ANDLW    B'00001111'
SUBLW    H'08'
BTFSS STATUS,2
GOTO GIT
CALL      GECIK
BTFSC PORTB,4
GOTO $-1
MOVF PORTB,W
ANDLW    B'00001111'
SUBLW    H'01'
BTFSS STATUS,2
GOTO     GIT
CALL      GECIK
BTFSC    PORTB,4
GOTO $-1
MOVF PORTB,W
ANDLW    B'00001111'
SUBLW    H'0B'
BTFSS STATUS,2
GOTO GIT
BSF      PORTA,2
RETURN

```

```

;*****CİHAZ ÇALIŞTIRMA ALT PROGRAMI*****
;*      Cihaz kontrolü için belirlenen tuşlara göre pick çıkışını "1"      *
;*      veya "0" yaparak kontrol işlemini gerçekleştiren alt program.      *
;*****

```

#### **CIHAZ\_CALISTIRMA**

```

MOVF      PORTB,W
ANDLW    B'00001111'
SUBLW    H'01'

```

```

    BTFSS STATUS,2
    GOTO DEVAM1
    GOTO KOS1
DEVAM1
    MOVF PORTB,W
    ANDLW    B'00001111'
    SUBLW    H'02'
    BTFSS STATUS,2
    GOTO DEVAM2
    GOTO KOS2
DEVAM2
    MOVF     PORTB,W
    ANDLW    B'00001111'
    SUBLW    H'03'
    BTFSS STATUS,2
    GOTO DEVAM3
    GOTO     KOS3
DEVAM3
    MOVF PORTB,W
    ANDLW    B'00001111'
    SUBLW    H'04'
    BTFSS STATUS,2
    GOTO DEVAM4
    GOTO KOS4
DEVAM4
    MOVF     PORTB,W
    ANDLW    B'00001111'
    SUBLW    H'05'
    BTFSS STATUS,2
    GOTO DEVAM5
    GOTO     KOS5
DEVAM5
    MOVF PORTB,W
    ANDLW    B'00001111'
    SUBLW    H'06'

```

```

                BTFSS STATUS,2
                GOTO DEVAM6
                GOTO KOS6

KOS1
                BSF          PORTB,5
                GOTO DEVAM6

KOS2
                BSF          PORTB,6
                GOTO DEVAM6

KOS3
                BSF          PORTB,7
                GOTO        DEVAM6

KOS4
                BCF          PORTB,5
                GOTO DEVAM6

KOS5
                BCF          PORTB,6
                GOTO        DEVAM6

KOS6
                BCF          PORTB,7

DEVAM6
                RETURN

;*****15 SANİYE GECİKME ALT PROGRAMI*****
;* Programın herhangi bir aşamasında 15 sn herhangi bir tuşa basılmadığında *
;* telefon hattını kapatması için gerekli gecikme alt programı. *
;*****

GECİK
                MOVLW      H'2E'
                MOVWF      SAYAC
                MOVLW      H'FF'
                MOVWF      SAYAC1
                MOVLW      H'FF'
                MOVWF      SAYAC2

GEL
                BTFSC      PORTB,4

```



```
GOTO GEL1
DECFSZ    SAYAC2,F
GOTO GEL
DECFSZ    SAYAC1,F
GOTO GEL
DECFSZ    SAYAC,F
GOTO GEL
CLRF      PORTA
GOTO BASLA
```

GEL1

**RETURN**

```
;*****BAŞLANGIÇ_GECİKMESİ ALT PROGRAMI*****
;*Bu program devreye ilk besleme gerilimi uygulandığında pick ' in optocoupler ' a *
;*optocoupler ' a bağlı 17 no ' lu ucu 5V ' a çıkar . Biz telefonun zil sayısını *
;*sayması işlemini 17 no ' lu ucundaki " 0 "- "1" geçişleri palsleri saydığımızdan *
;*ilk anda 5 V direk uygulanırsa başlangıçta 0 V ' tan 5 V ' a çıkışta pick birkaç *
;*pals sayabilir (varsayım) . Bunu engellemek üzere devreye ilk enerji *
;*verdiğimizde bir kereliğine 0.2 ' sn lik gecikme programı çalışır . Böylece ilk *
;*besleme verildiği anda 5 V ' a çıkış aşamasını pick ' imiz saymamış olur. *
;*****
```

**BASLANGIC\_GECIKMESI**

```
MOVLW    H'FF'
MOVWF    SAYAC3
MOVLW    H'FF'
MOVWF    SAYAC4
```

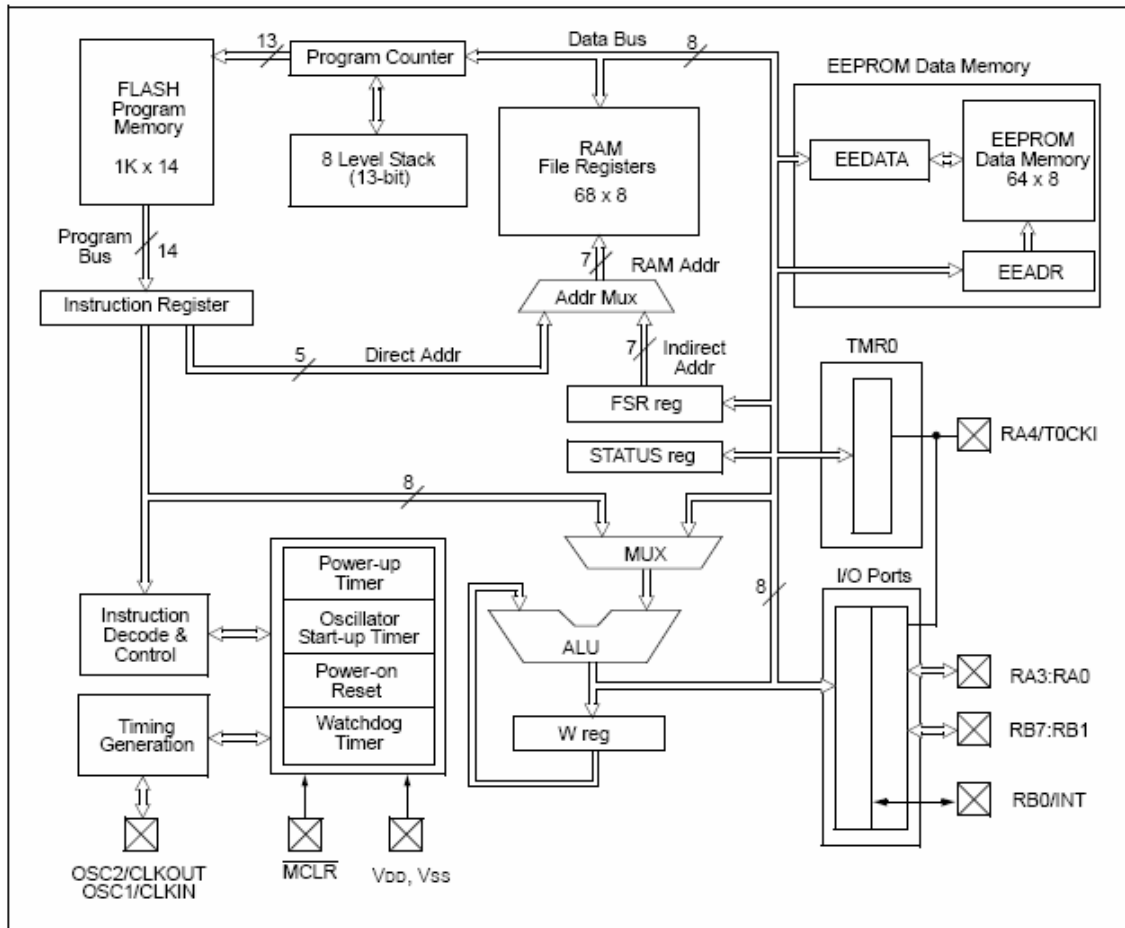
BASLANGIC

```
DECFSZ    SAYAC3,F
GOTO BASLANGIC
DECFSZ    SAYAC4,F
GOTO BASLANGIC
RETURN
```

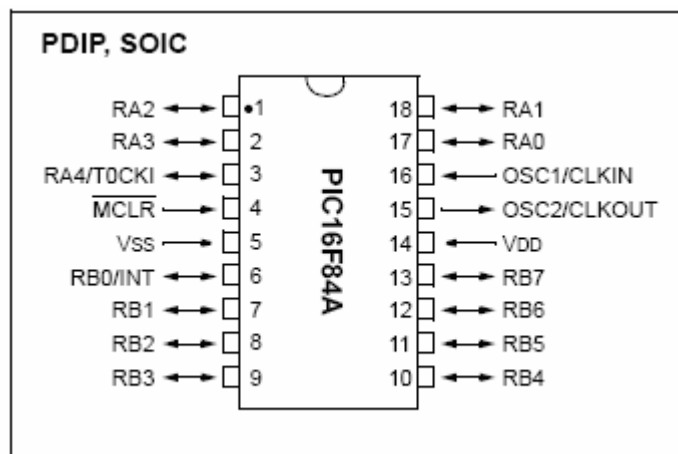
**END.**

## Ek-2 PIC Katalog Bilgileri

### PIC16F84A Blok Diyagramı



### PIC16F84A Bacak Tanımlamaları



Pin Name	PDIP No.	SOIC No.	SSOP No.	I/O/P Type	Buffer Type	Description
OSC1/CLKIN	16	16	18	I	ST/CMOS <sup>(3)</sup>	Oscillator crystal input/external clock source input.
OSC2/CLKOUT	15	15	19	O	—	Oscillator crystal output. Connects to crystal or resonator in Crystal Oscillator mode. In RC mode, OSC2 pin outputs CLKOUT, which has 1/4 the frequency of OSC1 and denotes the instruction cycle rate.
MCLR	4	4	4	I/P	ST	Master Clear (Reset) input/programming voltage input. This pin is an active low RESET to the device.
RA0	17	17	19	I/O	TTL	PORTA is a bi-directional I/O port.  Can also be selected to be the clock input to the TMR0 timer/counter. Output is open drain type.
RA1	18	18	20	I/O	TTL	
RA2	1	1	1	I/O	TTL	
RA3	2	2	2	I/O	TTL	
RA4/T0CKI	3	3	3	I/O	ST	
RB0/INT	6	6	7	I/O	TTL/ST <sup>(1)</sup>	PORTB is a bi-directional I/O port. PORTB can be software programmed for internal weak pull-up on all inputs.  RB0/INT can also be selected as an external interrupt pin.  Interrupt-on-change pin. Interrupt-on-change pin. Interrupt-on-change pin. Serial programming clock. Interrupt-on-change pin. Serial programming data.
RB1	7	7	8	I/O	TTL	
RB2	8	8	9	I/O	TTL	
RB3	9	9	10	I/O	TTL	
RB4	10	10	11	I/O	TTL	
RB5	11	11	12	I/O	TTL	
RB6	12	12	13	I/O	TTL/ST <sup>(2)</sup>	
RB7	13	13	14	I/O	TTL/ST <sup>(2)</sup>	
V <sub>SS</sub>	5	5	5,6	P	—	Ground reference for logic and I/O pins.
V <sub>DD</sub>	14	14	15,16	P	—	Positive supply for logic and I/O pins.

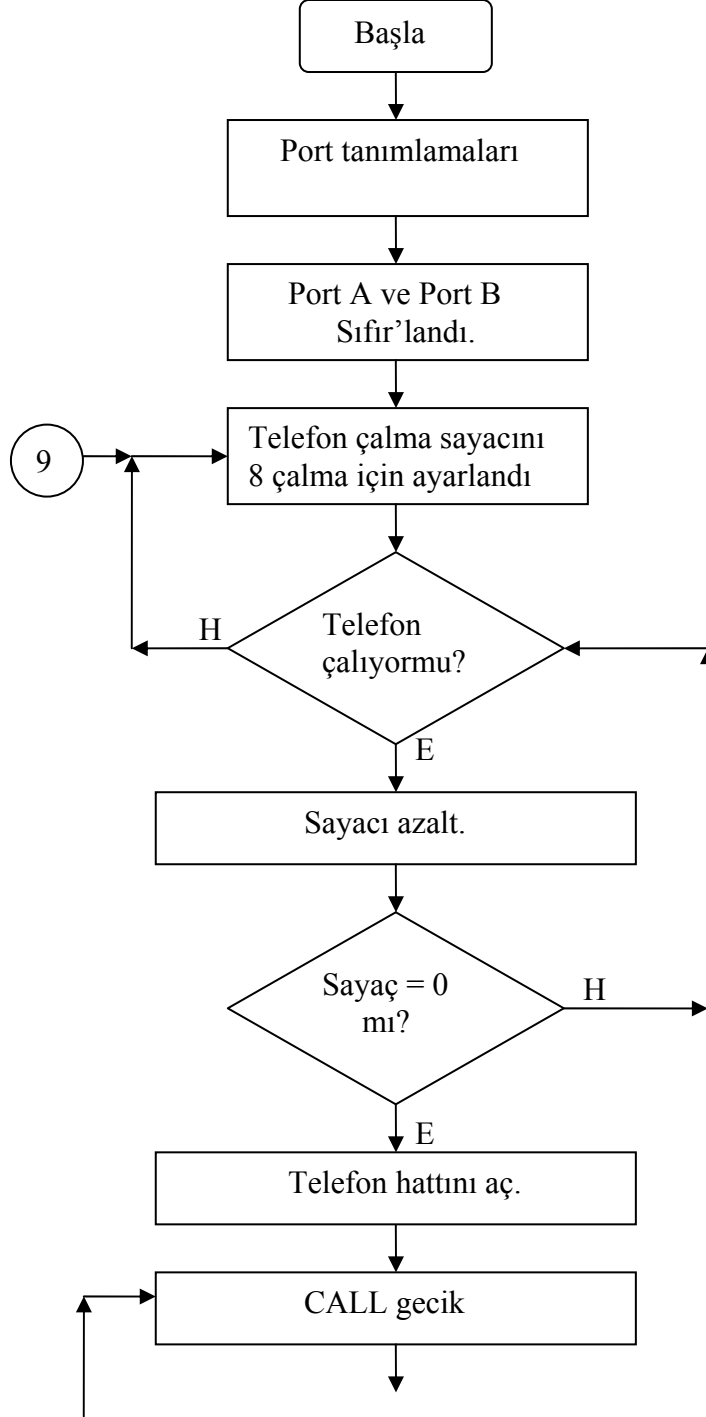
Legend: I = input    O = Output    I/O = Input/Output    P = Power  
                   — = Not used    TTL = TTL input    ST = Schmitt Trigger input

- Note 1:** This buffer is a Schmitt Trigger input when configured as the external interrupt.  
**Note 2:** This buffer is a Schmitt Trigger input when used in Serial Programming mode.  
**Note 3:** This buffer is a Schmitt Trigger input when configured in RC oscillator mode and a CMOS input otherwise.

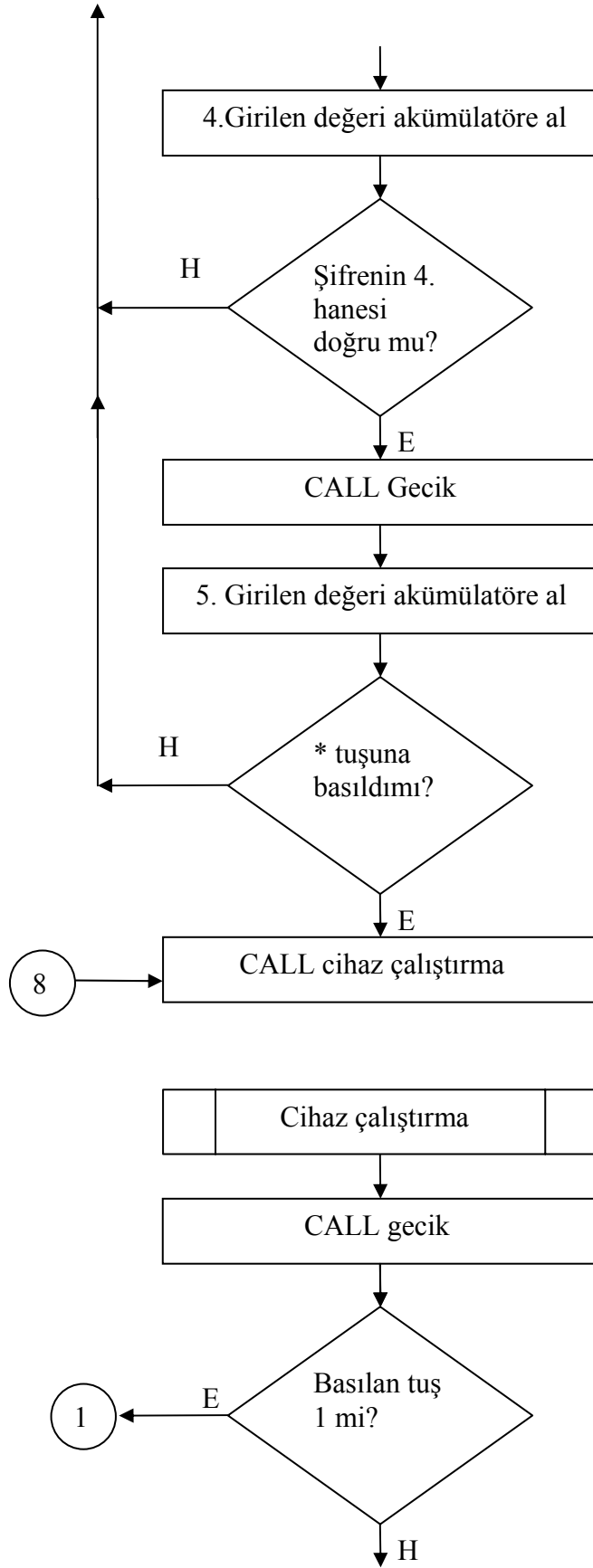
### Ek-3 PIC Komut seti

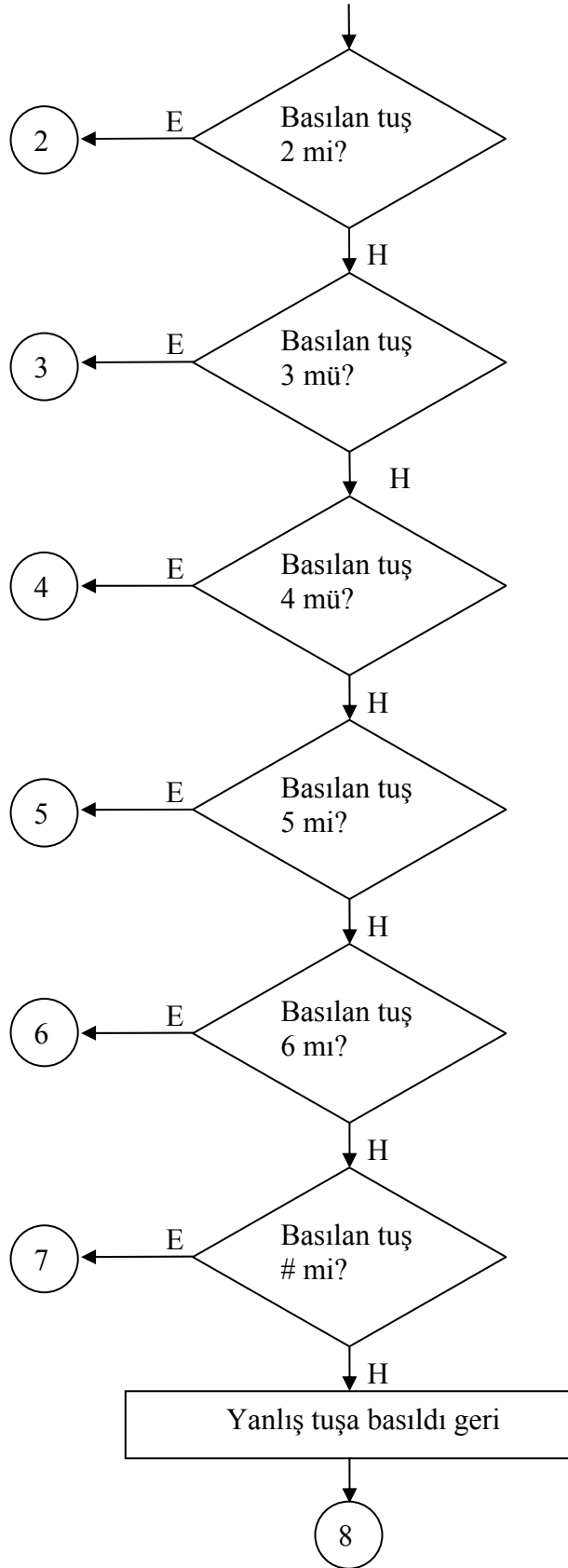
Komut Yazımı	Komut Tanımı
BCF f,b	f in b inci bitini sil
BSF f,b	f nin b inci bitini sıfır yap
BTFSC f,b	f nin b inci biti sıfır ise 1 komut atla
BTFSS f,b	f nin b inci biti bir ise 1 komut atla
ADDWF f,b	W ile f i topla
ANDWF f,b	W ile f i AND le
CLRF f	f yi sil
CLRW	W yı sil
COMF f,d	f nin tersini al
DECF f,d	f yi bir azalt
DECFSZ F,D	f yi bir azalt,f 0 ise 1 komut atla
INCF f,d	f yi bir arttır
INCFSZ f,d	f yi bir arttı.f 0 ise bir komut atla
IORWF f,d	W ile f i OR la
MOVF f,d	f yi taşı
MOVWF f	W yı f e taşı
NOP	işlem yapma
RLF f,d	f yi birer bit sola döndür
RRF f,d	f yi birer bit sağa döndür
SUBWF f,d	f den W yı çıkart
SWAPF f,d	f nin 4 lü bitlerine yer değiştir
XORWF f,d	Q ile f i EXOR la
ADDLW k	k yı W ya ekle
ANDLW k	k yı W ile AND le
CALL k	k alt programını çağır
CLRWD T	WDT yi sil
GOTO k	k adresine git
IORLW k	k yı W ile INOR la
MOVLW k	k yı W ya taşı
RETFIE	Kesme
RETLW k	K yı W ya yükle ve dön
RETURN	alt programdan dön
SLEEP	Uyku moduna geç
SUBLW k	W yı k dan çıkart
XORLW k	k yı W ile EXOR la

Ek-4 Akış diyagramı

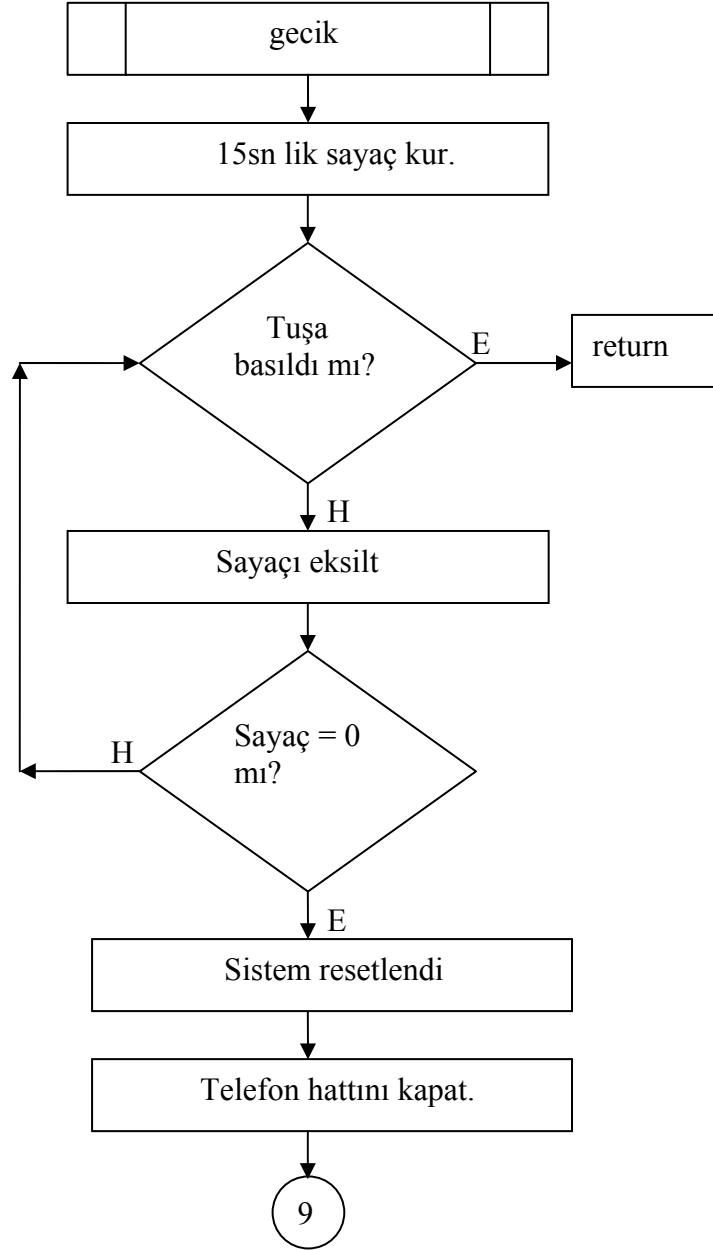


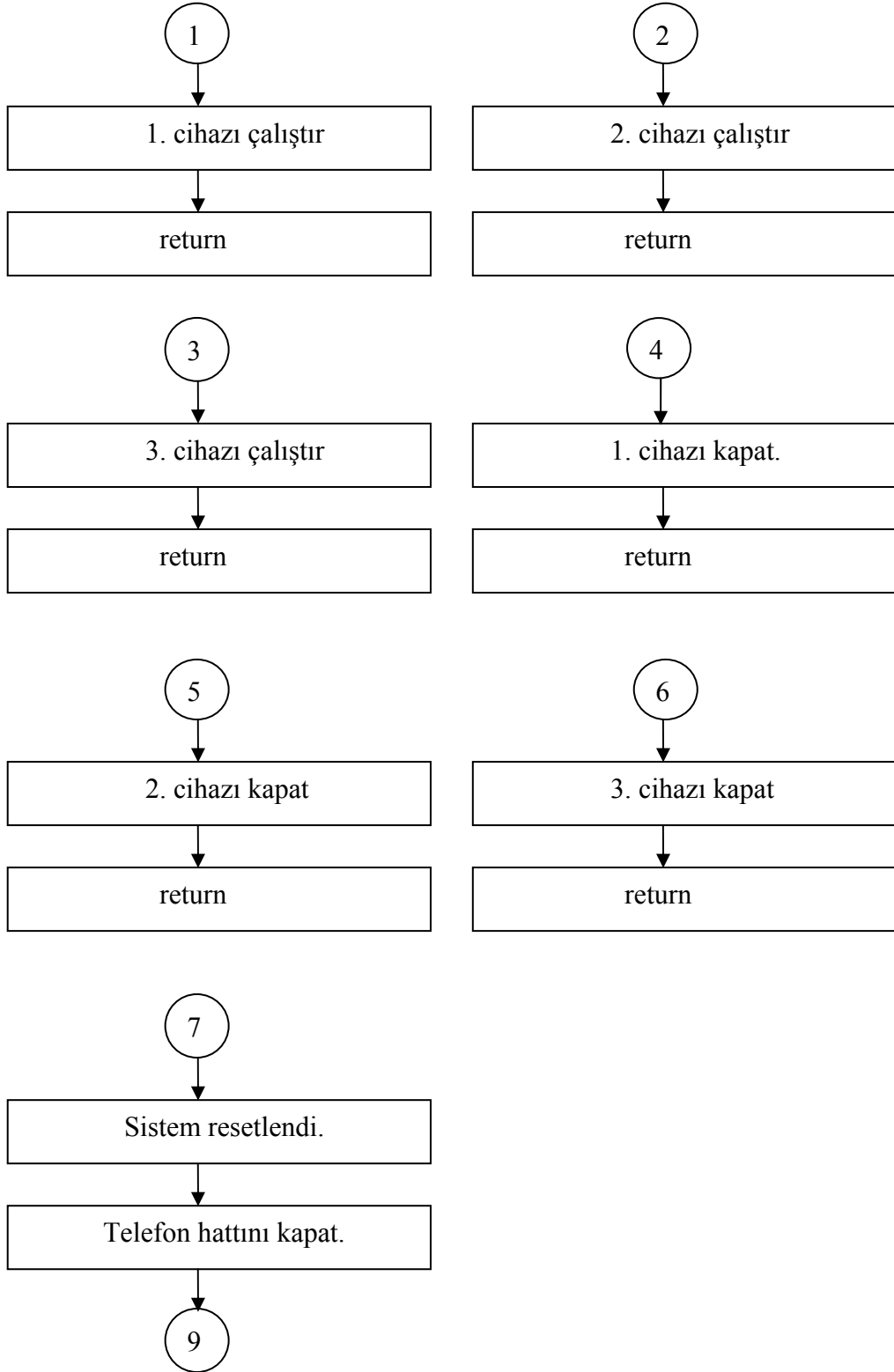












Ek-5: Devrenin fotoğrafı

