

**İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**  
**ELEKTRİK – ELEKTRONİK FAKÜLTESİ**

**KAPI VE HIRSIZ DETEKTÖRÜ TASARIMI VE GERÇEKLEMESİ**

**BİTİRME ÖDEVİ**

**İBRAHİM USLU**

**040030450**

**Bölümü: Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği**

**Programı: Elektronik Mühendisliği**

**Danışmanı: Prof. Dr. İnci ÇİLESİZ**

**MAYIS 2009**

## ÖNSÖZ

*Gülyüz ve samimiyeti ile mühendislik yolunda desteklerinden dolayı değerli hocam Prof. Dr. İnci Çilesiz'e en derin saygılarımı ve teşekkürlerimi sunuyorum.*

*Bu çalışmayı, hayat maceramın başlangıcı ve bu maceranın içerisinde en yakınlarım olan bana en büyük desteği veren sevgili Annem, Babam, Ablam ve Abim'e ithaf ediyorum.*

İbrahim USLU

Mayıs 2009

## İÇİNDEKİLER

|                                                                      |           |
|----------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>ÖZET</b>                                                          | <b>v</b>  |
| <b>SUMMARY</b>                                                       | <b>vi</b> |
| <b>1. GİRİŞ</b>                                                      | <b>1</b>  |
| <b>2. DONANIM</b>                                                    | <b>3</b>  |
| <b>2.1 Kontrol Bölümü</b>                                            | <b>3</b>  |
| <b>2.1.1 Mikrokontrolör: PIC16F877A</b>                              | <b>3</b>  |
| <b>2.2 GSM/GPRS Haberleşme Modülü: Telit GT863-PY GSM/GPRS Modül</b> | <b>5</b>  |
| <b>2.3 Seri Haberleşme Ara Birimi</b>                                | <b>5</b>  |
| <b>2.4 Tuş Takımı</b>                                                | <b>6</b>  |
| <b>2.5 16x2 LCD Ekran</b>                                            | <b>7</b>  |
| <b>2.6 Güç Kaynağı Bölümü</b>                                        | <b>8</b>  |
| <b>2.6.1 7805 ve 7812 Regülatör Entegre Devreleri</b>                | <b>8</b>  |

|                                              |           |
|----------------------------------------------|-----------|
| <b>3. YAZILIM</b>                            | <b>9</b>  |
| <b>3.1 Ana Kontrol Programı</b>              | <b>9</b>  |
| <b>3.2 Menü Alt Programı</b>                 | <b>9</b>  |
| <b>3.3 Alarm Alt Programı</b>                | <b>9</b>  |
| <b>3.4 Sürücü Alt Programları</b>            | <b>10</b> |
| <b>3.5 Yazılım Dili ve Geliştirme Ortamı</b> | <b>10</b> |
| <b>4. TEST ve SONUÇLAR</b>                   | <b>11</b> |
| <b>KAYNAKLAR</b>                             | <b>12</b> |
| <b>ÖZGEÇMİŞ</b>                              | <b>13</b> |

## **ÖZET**

Bu projenin amacı GSM Teknolojisi kullanılarak bir odaya kapıdan izinsiz giriş halinde istenilen cep telefon numarasına SMS ile uyarı göndererek hırsız dedektörü yapılmasıdır. İki bölümden oluşmaktadır: Donanım ve Yazılım.

Donanım bölümünde alarm gönderecek GSM modül, Siren ve insan arayüz birimi olarak tuştakımı ve lcd ekran ile mikrokontrolör kullanılarak bu donanımı besleyecek olan güç kaynağı tasarlanmış ve gerçekleştirilmiştir.

Yazılım bölümünde sistemin kontrolünü sağlayacak olan mikrokontrolörün kontrol yazılımı gerekli ayarlamaların kolayca yapılabileceği menü programı ve çevre donanımının sürücü programlarının yazımı gerçekleştirilmiştir.

## **DESIGN AND IMPLEMENT DOOR AND THIEF DETECTOR**

### **SUMMARY**

It is intended in this project, to detect a thief activity against a room from the door and sending emergency message by using GSM technology via SMS. The project is composed of hardware and software sections.

In the hardware section, GSM module, alarm siren, door detector and as a human interface unit keypad and LCD screen and a microcontroller unit are combined together and the power supply is designed to feed this control hardware.

Finally in the software section, a control software is designed and implement on microcontroller to drive the environmental units, and control of the alarm process.

## 1.GİRİŞ

Günümüzde ev otomasyon sistemleri gittikçe yaygınlaşmakta olup yeni teknolojilerle sürekli bu sistemler desteklenmektedir. Bu projede GSM teknolojisi kullanılarak basit kablosuz alarm sistemi tasarımı amaçlanmıştır.

Güvenlik sistemlerindeki temel bileşen kilit sistemidir. Geçmişten günümüze çok çeşitli kilit mekanizmaları gerçekleştirilmiştir. En basit anahtar sisteminden çok gelişmiş retina algı sistemlerine kadar çeşitli tekniklerle kilit sistemleri geliştirilmiştir. Elektronik sistemlerde başlıca kilit mekanizmaları olarak tuştakımı sistemi, kablosuz kumanda, manyetik yada rfid kart sistemleri ile biyometrik sistemleri sıralayabiliriz. Bu projede tuştakımı yardımı ile kilit mekanizması kullanılmıştır. Tuştakımı ile alarm kurulması yada kapatılması gerçekleştirilmiştir. Tuş takımının bir anahtar gibi çıkarılıp takılması ile güvenliğin bir kat daha artırılması amaçlanmıştır.

Diğer bir önemli bileşen ise alarm sisteminin uyarı mekanizmasıdır. Uyarı mekanizması olarak, yüksek frekansda uyarıcı ve düşük güç tüketimine sahip, piezoelektrik hoparlör kullanılmıştır.

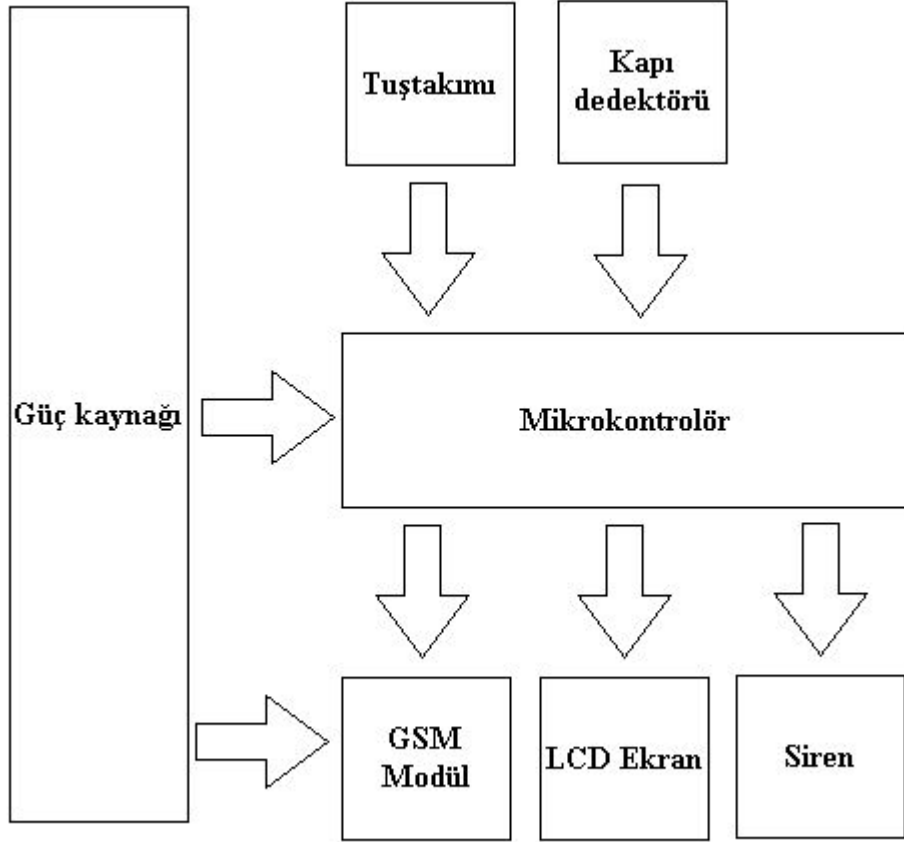
Güvenlik sisteminin algılayıcı mekanizması olarak manyetik anahtarlama sistemi kullanılmıştır. Kapı üzerine monte edilen mıknatıs duvara monte edilen ferromagnetik malzemedен oluşan bir algılayıcı kullanılmıştır.

Alarm durumuna getirilen sistemin kapının açık olması durumunda tuş takımının yerleştirilmesi ve şifrenin girilmesi için yeterli süre bekledikten sonra SMS ile bildirim yapılmakta ve siren çalmaktadır. Şifrenin doğru girilmesi halinde alarm durumundan çıkarılmaktadır. Tekrar şifre ile alarm durumuna getirilebilir ve menüden şifre değiştirme numara değiştirme ve rastgele oluşturulacak yeni şifrenin SMS ile gönderilmesi seçilebilen menüye girilebilir. Şifre ve numaranın kaydı mikrokontrolörün

EEPROM hafızasında saklanmaktadır. Herhangi bir resetlenme durumunda şifrenin ve numaranın saklı kalmasını sağlar.

Alarm durumunu ve menünün gösterimi için 2x16 LCD ekran kullanılmıştır.

Proje oluşturulurken başlangıçta kullanılacak donanımlar belirlenmiştir. Donanımın şekillendirilmesinin ardından yazılımın geliştirilmesi sürecine geçilmiştir. Yazılımın tamamlanması ve donanım üzerinde denenmesinin ardından proje tamamlanmıştır.



**Şekil 1.1:** Kapı ve Hırsız Dedektörü Sistemi Blok Diyagramı



## **2. DONANIM**

Bu bölümde projenin donanım bölümleri ve seçilen malzemeler ayrıntılı olarak incelenmiştir.

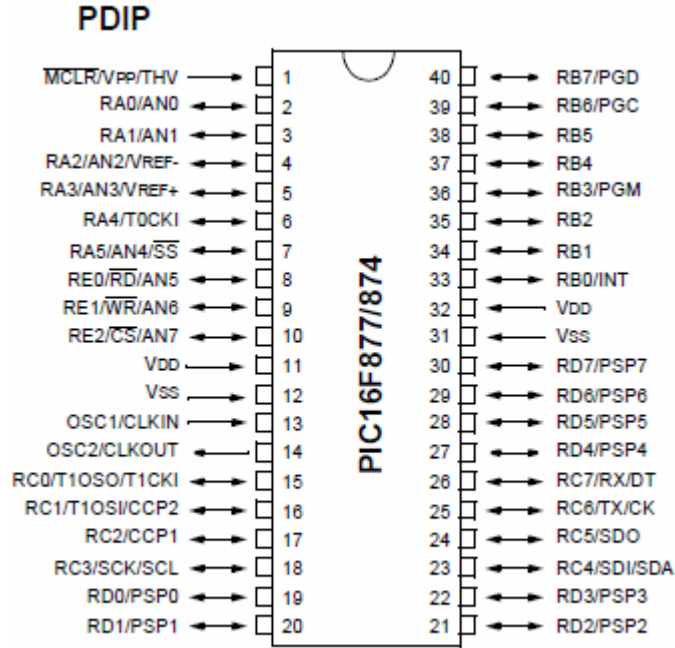
### **2.1 Kontrol Bölümü**

Kontrol Bölümü bütün çevre birimlerini kontrol edecek mikrokontrolör cihazında meydana gelir. Mikrokontrolör olarak piyasada oldukça çok çeşitte ve özellikte ürün bulmak mümkündür. Bu projede, çok yaygın kullanılması ve uygulama geliştirmek için sunduğu kolaylıklar nedeniyle Microchip firmasının PIC16F877A ürünü tercih edilmiştir.

#### **2.1.1 Mikrokontrolör: PIC16F877A**

8 bit RISC mimarisine sahip (35 komut kelimesi ile sadece dallanma komutları hariç tek çevrimde işlem yapabilen) mikroişlemci çekirdeğine sahiptir. 20MHz saat girişi ile bir komut çevrimi 20ns'de gerçekleştirebilir. 8k x 14 kelime FLASH Program hafıza sayesinde uzun programlarla büyük kontrol işlemleri yapılabilir. Ayrıca 256 x 8 bayt EEPROM hafızası sayesinde şifre ve numara saklama işlemleri kolaylıkla yapılabilir. Düşük güç tüketimi sağlayan uyku modu özelliğide vardır.

Bunun yanında çeşitli çevresel birimlere sahiptir. 3 çeşit zamanlayıcısı vardır. Her zamanlayıcısı ayrı ayrı kesme üretebilir. Timer0 zamanlayıcısı 8 bit, Timer1 16 bit uzunluğundadır. Timer1 mikrokontrolör uyku modunda iken de saymaya devam edebilir. Timer 2 de yine 8 bit uzunluğundadır. Aşağı ve yukarı sayabilir. İki tane PWM Yakalama ve karşılaştırma modülüne sahiptir. 10 bit ADC çevre birimi ile SPI, I2C ve bu projede kullanacağımız USART haberleşme modülleri içerir. 40 bacaklı olup 8 bit uzunluğunda Paralel Portu vardır. [1]



**Şekil 2.1:** PIC16F877A Pin Diyagramı [1]

**Tablo 2.1:** PIC16F877A Elektrik karakteristikleri [1]

|                                    |               |
|------------------------------------|---------------|
| Kutuplama Halinde Çevre Sıcaklığı  | -55 / +125°C  |
| Toplam Güç Tüketimi                | 1.0 W         |
| Vss Bacağından Akan Azami Akım     | 300 mA        |
| Vdd Bacağından Akan Azami Akım     | 250 mA        |
| Bir I/O Bacağından Akan Azami Akım | 25 mA         |
| Bir I/O Bacağına Akan Azami Akım   | 25 mA         |
| Vdd bacağında Vss'ye göre Gerilim  | -0.3 / +7.5 V |

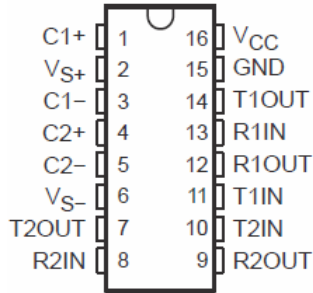
Alarm kontrolü PIC16F877A harici kesme bacağından sağlanır. Kesme gelmediği yani alarm durumu oluşmadığı durumlarda Şifre kontrolü ve menü işlemleri kontrolünü gerçekleştirir.

## 2.2 GSM/GPRS Haberleşme Modülü: Telit GT863-PY GSM/GPRS Modem

Piyasada mevcut benq, siemens, aldacom, telit gibi markaların çeşitli nitelikte modülleri bulunmaktadır. Bu projede Telit markasının GT863-PY kodlu hazır ürünü kullanılmıştır. Bu ürün 9 – 24 V besleme gerilimi aralığında çalışmaktadır. Herhangi bir iletişimin olmadığı durumda 8mA iletişim esnasında 110mA giriş akımına sahiptir. RS232 alıcı / verici iletişim arabirimine sahiptir [2]. Bu modül AT komut kümeleriyle çalışmaktadır. Farklı AT komut standartlarını destekler. [3]

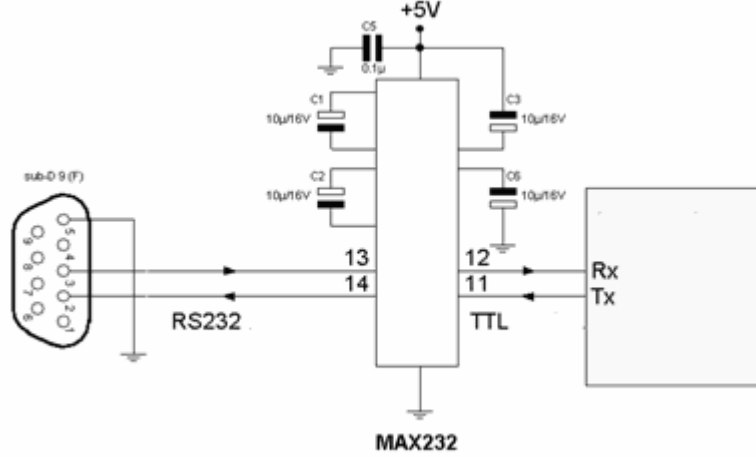
## 2.3 Seri Haberleşme Ara Birimi

GSM modülü ile mikrokontrolör arası iletişimin sağlanması için bir çeviriciye ihtiyaç vardır. GSM modülü RS232 iletişim standardında alıcı/verici iletişim arabirimine sahiptir. Mikrokontrolörün sahip olduğu evrensel asenkron seri alıcı/verici standardında iletişim arabirimine çevirmek için MAX232 entegre devresi kullanılır.



Şekil 2.2: MAX232 entegre devresi blok diyagramı [3]

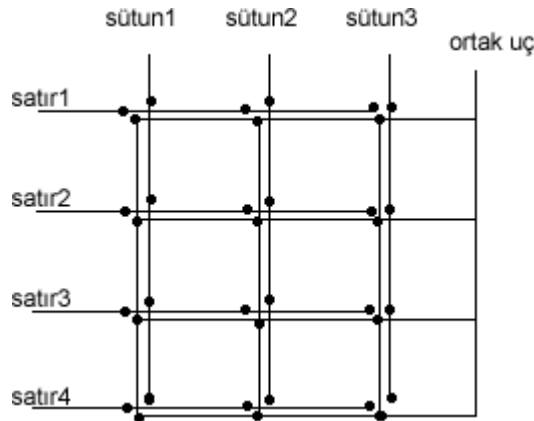
Bu entegre devre iki kanal çevirici destekler. 5V besleme ile gerekli voltaj değerlerini sağlar. + / - 30 V seviyesinde giriş alabilmekte ve 8mA gibi düşük bir besleme akımı ihtiyacı duyar. [4]



Şekil 2.3: MAX232 ile kurulan RS232 UART bağlantı şeması [4]

## 2.4 Tuş Takımı

Bir dizi anahtardan oluşan bir giriş birimidir. Bu projede kullanılan tuş takımı şeması Şekil 2.4’de görülmektedir.

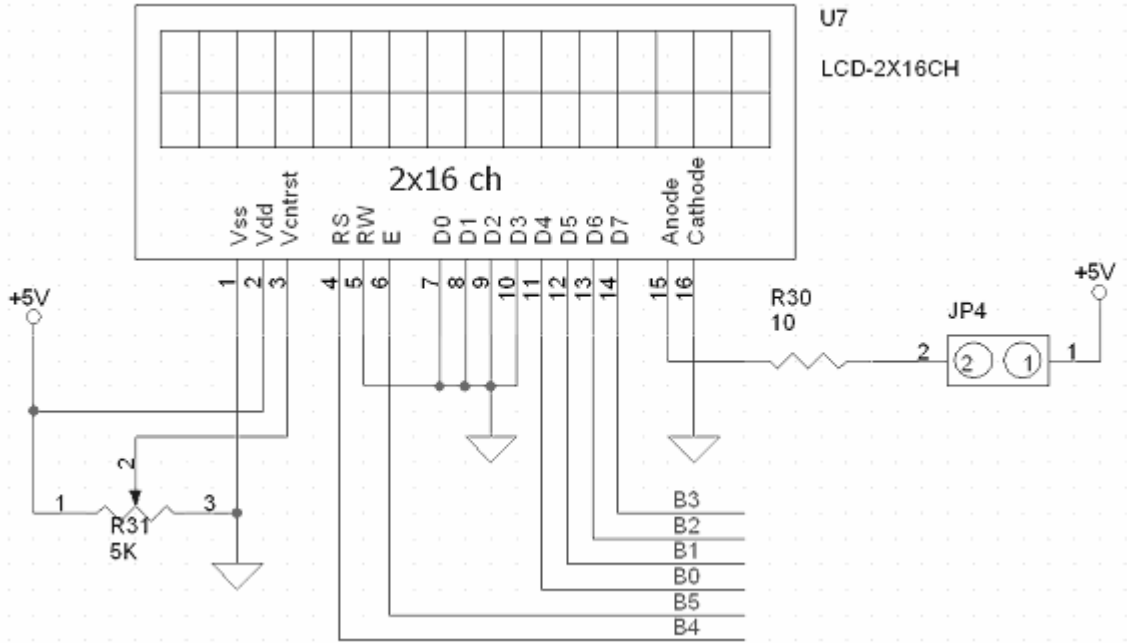


Şekil 2.4: Tuş Takımı Şeması

Tuş takımı satırları yada sütunlarına sırasıyla yüksek seviye lojik gerilim verilip, satırlar sırasıyla tarandığında iki değerin kaşılaştırılmasıyla sütun ve satır değeri ile bunlara karşılık gelen tuşa atanan değer alınmış olmaktadır. Ortak uç sayesinde gerilim seviyeleri kontrol altına alınmaktadır.

## 2.5 16x2 LCD Ekran

Sistem çalışırken, kullanıcı arabirimini sağlamak için gerekli olan bilgilerin gösterileceği ekran olarak 16 sütun 2 satır karakter gösterimi yapabilen sıvı kristal ekran kullanılmıştır. Bir karakter 5x8 noktadan oluşur. Sahip olduğu hafıza biriminde ASCII karakter tablosu saklıdır. Bu sayede veri bacaklarından gönderilen ASCII değerlerine karşılık harfleri gösterebilmektedir. 16 bacağı vardır. 8 veri bacağından yalnızca 4'ü kullanılarak arabirim oluşturulabilir. 5 V gerilim beslemesi ile çalışabilmektedir. [5]



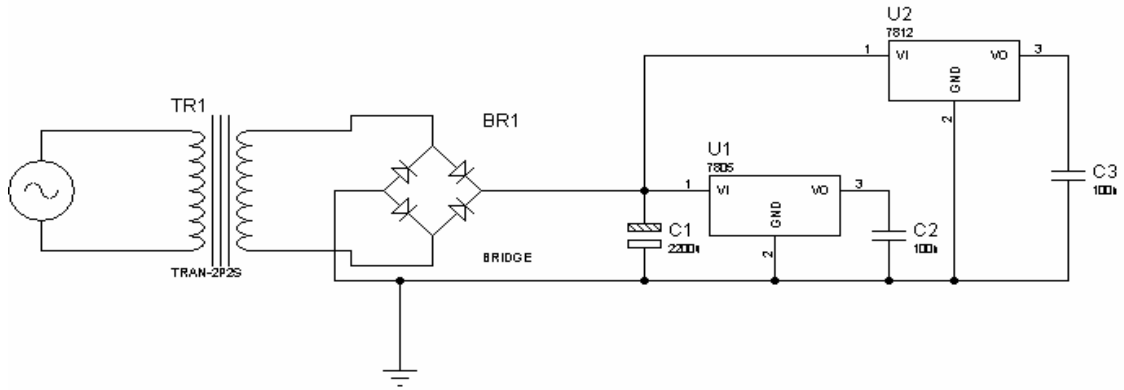
Şekil 2.5: Pin Diyagramı ve Bağlantı Şeması

## 2.6 Güç Kaynağı

Güç kaynağı donanım bölümlerini destekleyebilecek gerilim ve akım şartlarını sağlayabilmesi gerekmektedir. Donanım bölümlerinden GSM modül hariç 5V kullanmaktadır. GSM modül ise asgari 9V'a ihtiyaç duymaktadır. Bu sebeple iki ayrı regülatör devresi oluşturulmuştur. 1 Transformator ve 2 adet entegre regülatör devresi kurulmuştur. 220 V AC / 2 x 7,5V AC Transformator, 7805 ve 7812 entegre devreleri ile köprü diyot ve kapasite elemanları kullanılmıştır. Transformatörden gelen alternatif gerilim köprü diyot ile doğrultulduktan sonra Kapasite yardımıyla filtrelenerek 7812 ve 7805 entegre devrelerine paralel olarak verilmiştir. Entegre devrelerden regüle edilmiş olarak alındıktan sonra, küçük dalgalanmaları önlemek için 100nF lık kapasiteler kullanılmıştır. 7805 entegre devresi çıkışından mikrokontrolör, lcd ekran, tuş takımı ve MAX232 entegre devresi beslenirken 7812 çıkışı ile GSM Modül beslenmektedir.

### 2.6.1 7805 ve 7812 Regülatör Entegre Devreleri

7805 ve 7812 entegre devreleri aynı yapıya sahip olup sabitledikleri gerilim farklıdır. Pozitif gerilim regülasyonu sağlarlar. Azami 1A akıtılabilmektedir. [6] Kuracağımız devrenin donanım bölümlerinin toplamı 1A'ı bulmadığından bu entegre devre yeterli olmaktadır. Entegre devrelerin bağlantı uçları ve bağlanış şekilleri Şekil 2.6 güç kaynağı devre şemasında gösterilmiştir.



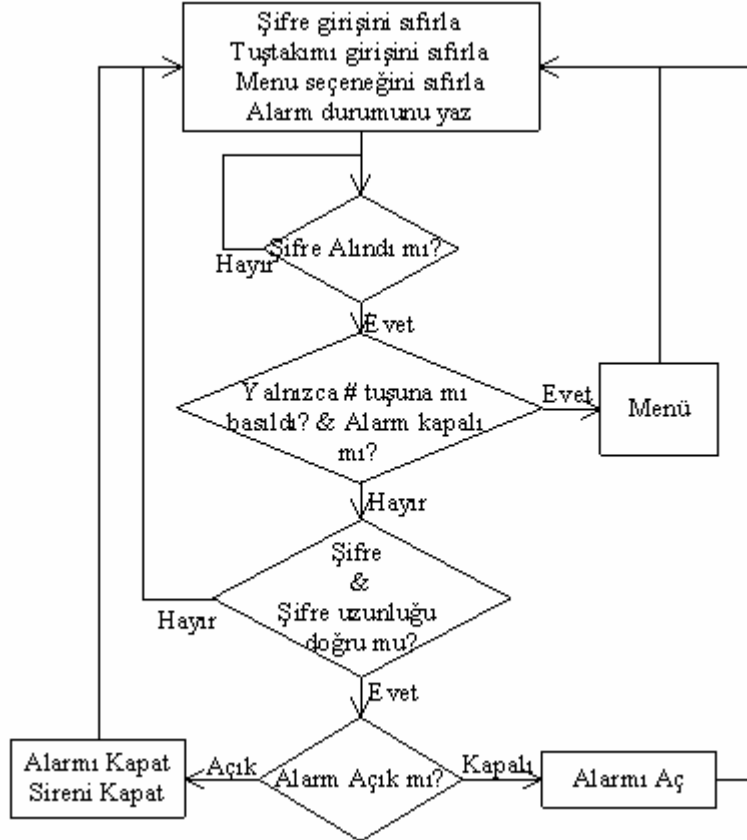
Şekil 2.6: Güç kaynağı devre şeması

### 3. YAZILIM

Projenin en önemli kısmı kontrol yazılımıdır. Bu bölümde kontrol yazılımı anlatılacaktır. Projenin yazılım kısmını kontrol programı ve çağırdığı alt programları olarak inceleyebiliriz. Alarm kesme alt programı ile denetlenir.

#### 3.1 Ana Kontrol Programı

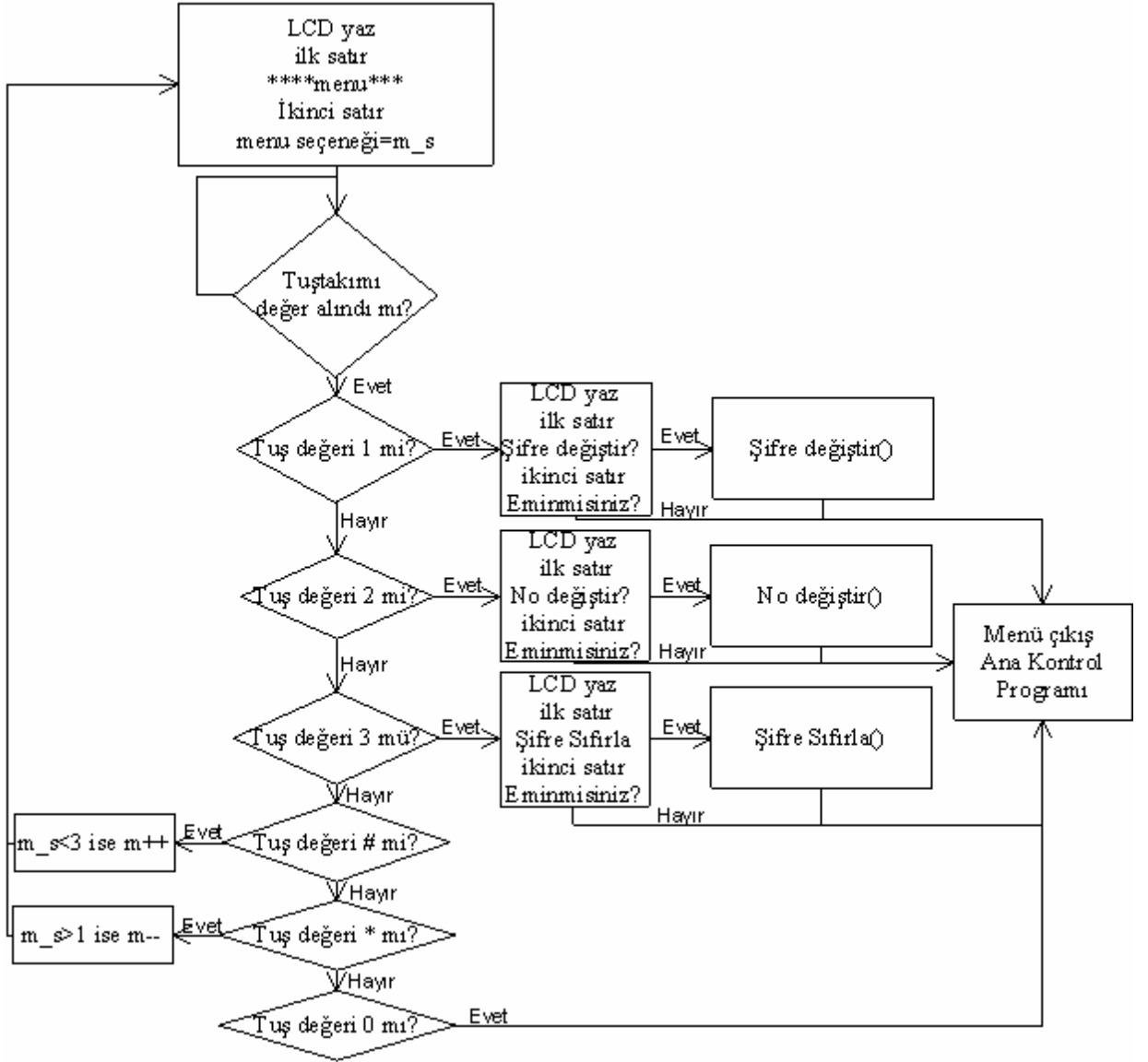
Ana program başlangıç ayarlarının kurulmasını ve şifre kontrolü ile alarmın açılıp kapanması ve menüye girişi denetler. Alarm açık olduğu durumda yalnızca şifre denetimi yapar. Şifre doğrulanmadığı durumda tekrar şifre alır. Alarm kapalı olduğu durumda menüye erişilebilir.



Şekil 3.1: Ana kontrol programı akış diyagramı

### 3.2 Menü Alt Programı

Menü alt programında şifre değiştirme işlemi, alarm durumunda sms mesajının gönderileceği telefon numarası belirleme ve şifre unutulması durumunda yeni bir şifre oluşturulup cep telefonuna mesaj çekilmesi işlemleri gerçekleştirilir.



Şekil 3.2: Ana kontrol programı akış diyagramı



### **3.3 Alarm Alt Programı**

Alarm alt programı mikrokontrolör harici kesme bacağından gelen işaret ile çalışır. Alarm açıkça bu alt programda Timer1 16 bit zamanlayıcısı kurulur. 20 MHz ile çalışılması durumunda yaklaşık 100ms'de bir kesme üretir. 10 kesme üretmesinde bir kez siren tek sefer çalınır ve yaklaşık 10 saniye yani 10 siren çalınması süresince şifre girilmesi beklenir. Bu durumda şifre girilemediği takdirde Siren tamamen aktif hale getirilir. SMS mesajı ile uyarı gönderilir. Şifre doğru girildi ise Alarm kapatılır ve sıfırlanır.

### **3.4 Sürücü Alt programları**

LCD Ekranı yazılacak mesaj sürücü alt programı aracılığıyla ekrana tek tek gönderilir. Tuş Takımından alınacak bilgi için tuştakımı alt sürücü kullanılır. GSM modülüne gönderilecek AT komutlarını[3] gönderecek GSM Modül sürücüsü aracılığıyla gönderilmektedir.

### **3.5 Yazılım Dili ve Geliştirme Ortamı**

Kontrol programı C yazılım dili ile yazılmıştır. C üst seviye dili geniş programların yazımı için çok kolaylıklar sağlamaktadır. Ayrıca C dili standartı sayesinde bir mikrokontrolör için yazılmış bir program çevre aygıt sürücü yazılımlarında gerçekleştirilecek ufak değişiklikler ile başka cihazlara aktarımı mümkün olabilmektedir. PIC16F877A için yazılan C programı CCS PIC C derleyici program ortamında EX-1B geliştirme kartı[5] üzerinde geliştirilmiştir. CCS PIC C derleyicisi sahip olduğu built-in fonksiyonlarla yazılım geliştirilmesini oldukça kolaylaştırmıştır.

#### **4. TEST VE SONUÇLAR**

Sistem test esnasında herhangi bir sorunla karşılaşılmamıştır. GSM Modülden kaynaklanan hatalarında lcd ekranda gösterilmesi sağlanmıştır. Sonuç olarak Alarm sistemi kuruluma hazırdır.

## **KAYNAKLAR**

[1] Microchip Technology Inc., 2003, PIC16F87X Datasheet

<http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/30292c.pdf>

[2] Telit Communications S.p.A., 2006, GT863-PY Hardware User Guide

<http://www.telit.com/module/infopool/download.php?id=521>

[3] Telit Communications S.p.A., 2008, AT Commands Reference Guide

<http://www.telit.com/module/infopool/download.php?id=542>

[4] Texas Instruments, 2004, MAX232, MAX232I Dual EIA-232 Drivers / Receivers

<http://focus.ti.com/lit/ds/symlink/max232.pdf>

[5] XIAMEN PRECISE DISPLAY CO., 2005, GDM1602K Specification Datasheet

<http://www.sparkfun.com/datasheets/LCD/GDM1602K-Extended.pdf>

[6] Fairchild Semiconductor Corporation, 2001, KA78XX/KA78XXA

3-Terminal 1A Positive Voltage Regulator

[http://www.datasheetcatalog.org/datasheets/228/390068\\_DS.pdf](http://www.datasheetcatalog.org/datasheets/228/390068_DS.pdf)

## **ÖZGEÇMİŞ**

İbrahim USLU, 1984'te Tokat Erbaa'da doğdu. İlköğretimini Erbaa'da sırasıyla Mithat Paşa İlkokulu ve Erbaa Anadolu Lisesi'nde tamamladı. Lise öğrenimi Sivas Fen Lisesi'nde tamamlayarak 2003 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi Elektronik Mühendisliği programına yerleştirildi. Halen Elektronik Mühendisliği öğrenimine devam etmektedir.

## **KAYNAKLAR**

[1] Microchip Technology Inc., 2003, PIC16F87X Datasheet

<http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/30292c.pdf>

[2] Telit Communications S.p.A., 2006, GT863-PY Hardware User Guide

<http://www.telit.com/module/infopool/download.php?id=521>

[3] Telit Communications S.p.A., 2008, AT Commands Reference Guide

<http://www.telit.com/module/infopool/download.php?id=542>

[4] Texas Instruments, 2004, MAX232, MAX232I Dual EIA-232 Drivers / Receivers

<http://focus.ti.com/lit/ds/symlink/max232.pdf>

[5] XIAMEN PRECISE DISPLAY CO., 2005, GDM1602K Specification Datasheet

<http://www.sparkfun.com/datasheets/LCD/GDM1602K-Extended.pdf>