

## BÖLÜM 1

### G R

Medikal alanda kullanılan gazlar tanı, tedavi ve anestezide kullanılmak için paketlenmiş gazlardır. Yasal kabul gören bu gazlar oksijen, azot protoksit, nitrojen ve medikal hava olup basınç altındaki bu gazlar tanklara yahut silindir halindeki tüplere doldurulur. Bu gazların ameliyathanelere dağılımı, ameliyathanelerde bulunan silindirlerle veya merkezi gaz sisteminden yapılır. Hastanelerin gaz sistemi ameliyathanelerde tavandan sarkan hortumlar veya karma ık eklemli kollar ekinde görülmektedir. Anestezi cihazı, boru sistemlerinin çıkışı na renk kodlu hortumlarla bağlantılıdır. Hortumların diğer ucu ise anestezi cihazının bağlantı noktasının yerine kullanılmayan yada yanlış hortumun kullanımını önleyen çap indeks emmiyet sistemine bağlantılıdır. Buda hortumların yanlış bağlantı riskini azaltmaktadır.(Dikmen, 2006)

Anestezi cihazları , oksijen azot protoksit ve hava içeren gaz girişleri bulunmaktadır. Cihazlarda boru hattından gelen esas gazların ve tali gaz kaynaklarının yedek silindir için ayrı girişleri bulunmaktadır. Cihaz, bir tanesi boru hattı basıncı , bir tanesi de silindir basıncı için iki gaz giriş basıncı manometresine sahiptir.

Oksijen tankları veya silindirler zaman zaman düşük sıcaklıklara ihtiyaç duymaktadır. Bu sıcaklıklar -273 derecenin altındaki sıcaklıklar yani kriyojenik sıcaklıklara ihtiyaç vardır.

Sıvı oksijen tankı, oksijeni (-175) ile (-1500) derecede sıvı halde olan bir termos gibi görev yapmaktadır. Tankın alt tarafından bakır boru ile akan sıvı oksijen, buharlaştırıcıdan geçerek boru hattına verilir ve böylelikle silindirlerin ihtiyaç duyduğu oksijen miktarının 4 katı oksijen bulunur. Medikal gaz kaynağı olan silindirler, merkezi gaz santralinde bulunan (H-) ve (E-) silindiri olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. H- silindirleri daha büyük olup merkezi gaz santrallerinde kullanılmaktadır. Küçük hastanelerde (H-) silindir gruplarının bir araya gelmesiyle oluşan silindirler tercih edilmektedir. Daima tek bir banka kullanılıp her bankadaki silindir sayısı günlük kullanılan gazlar seviyesine göre belirtilir. Bankalardaki silindirlerdeki gazlar bitince otomatik olarak diğer kullanılmayan silindirlerle yer değiştirir.(Dikmen, 2006)

Günlük ameliyat sayısı fazla olan ameliyathanelerde sürekli ve düzenli olarak anestezi gaz atıkları ölçülmektedir. Ölçümler yüksek bulunduğunda personel uyarılmalı, anestezi gaz kaçakları önlenmeli, anestezi tekniğinde dikkatli olunmalıdır. Ameliyathanelerde operasyon anında odaklanan ve dikkatle yürütülen operasyon esnasında olabilecek hataları en aza indirmek adına geliştirilmesi planlanan proje, hastanın ısı takibi ve anestezi gaz kaçakları bilgisinin telefona aktarılması ve diğer bir kaynağa Sms ve alarm ile bildirim yapılması aynı zamanda gaz derinine göre kullanılan elektronik vananın kapatılması sağlanacaktır.

Cihaz , arduino, gaz sensörü, ısı sensörü, bluetooth parçalarını bir araya getirilerek ameliyat esnasında olabilecek gaz kaçaklarını tespit edip istenilen telefona bildirilmesi sağlanacaktır.

## 1.1 Cihazın Amacı

Anestezi cihazlarından oluşabilecek gaz kaçaklarını ve ısı nem de i ikli ini algılayıp ortamda oluşabilecek kaçakları tespit edip oradaki çalı anlara ortamdaki havanın ön bilgisini aktarmak. Eğer bir gaz kaçak ı tespit edildi inde anında anestezi cihazında oluşan arızaya müdahale etme anısı tanımaktadır. Yaptığımız bu cihazı telefonda izlenildi i için anestezi cihazı üzerinde gerekli servis i lemi ve ayarlamalar yapılabilir ve telefon ekranında takip edilebilir. Böylece ortamdaki gaz,ısı ve nem de erlerini ekranda takip edilebilir ve böylece daha güvenilir bir şekilde doktorların ameliyat etme anısı olur.

## 1.2 Cihazın Piyasadaki Maliyeti

Yaptığımız ara tırmalar do rultusunda buna benzer cihazlar kalibrasyon için kullanılmaktadır. Bunların maliyeti 5000-10000 dolar arasında de i mektedir ve böylece gaz de erlerinin belirlenmesi oldukça maliyetli oldu unu gözlemledik.

Bizim yaptığımız bu protipte test cihazı özelli inde olsada parçaların maliyeti bize 250 dolar civarlarında mal olup satışı için belirlediğimiz rakam 400-500 dolar civarlarında olması gerektiğini düşünmekteyiz.

Kalibrasyon için kullanılan cihazla karşılaştığımızda bizim yaptığımız cihazın daha az maliyetli olması ve daha çok avantajlıdır.

## 1.3 Cihazın Avantaj-Dezavantajları

Ameliyat esnasında oluşabilecek hataları minimuma indirmeyi sağlar.

Ortamdaki ısı ve nemi takip etmemizi sağlar

Ameliyathanlerdeki gaz, ısı ve nem de erlerini ölçüp bu de erlerin sms ve arama ile haber vermeyi sağlar.

Diğer bakılan projelere göre sms ve arama modülün eklenmesi..

Dezavantajlarına bakacak olursak;

Daha profesyonel parçalar kullanılarak daha doğru sonuçlar vermesi sağlanabilir.

#### **1.4 Tasarlanan Cihazın Yardımcı Olacak Problemler**

- 1.Sorunlu hortumların tespit edilip düzeltilmesi
- 2.Oksijen sensörünün düzgün bağlanması
- 3.Gaz ölçümü için örnekleme borusunun olmamasının tespitini sağlanması
- 4.Su tutucunun yanlış yada yerle tutülmemesinin tespiti
- 5.Manuel balon veya diyaframın arızasının tespiti
- 6.Vaporizatörün düzgün bağlanmaması veya doldurma cihazının açık bırakılmasının tespitinin sağlanması
- 7.Absorbanın yerine sıkı şekilde monte edilmemesi sorununun tespitini sağlanması
- 8.Akış sensörünün yerine sıkı bir şekilde bağlantı yapılmaması tespiti
- 9.Hasta solunum devresinin monte edilmemesi ve düzgün takılmamasının tespiti
- 10.Bakteri filtrelerinin güvenli bağlanmasının tespiti
- 11.Hastanın ortamdaki yüksek sıcaklığa ve düşük sıcaklığa bağlı olarak havale geçirmesini önlemek

(Pehlivanolu, 2003)

Bu yaptığımız cihaz ameliyat esnasında , ortamda bulunan personelin güvenli i açısından en güvenli bir şekilde rahatça hastalara müdahale etme ve daha kaliteli ortam sunup, ortama bulaşacak olan gaz ile personel zehirlenmesinin önüne geçilip ve bu gazların oluşurabileceği patlamaları önlemlerde kullanılabilme özelliğine sahiptir. Ayrıyette ölçülen deşerleri izleme anısı yakalayıp gaz kaçaqlarını önceden tespit edilip ameliyat başlamadan kaçaqlara müdahale edilme fırsatı tanınmaktadır.

## BÖLÜM 2

### MATERYALLER VE METOD

#### 2.1 Kullandığımız Materyaller

Arduino

Bluetooth

Isı sensör(DHT11)

Gaz sensör

Mit app nventy 2

#### 2.2 Arduino



**ekil 1:**Arduino

Arduino , processing/wiring dilin içeren bir programlama platformudur. Arduino tek başına çalışabilen nesnelere gerekli tirmelerde kullanılan bilgisayar üzerindeki yazılımlarada (Flash,Processing, Macromedia gibi) bağlanabilirler.

Arduino Java programlama dilinde yazılmıştır, IDE kod editörü ve derleyici olarak görev yapan, aynı zamanda derlenen programı karta yükleme işlemi de yapabilen, her platformda çalışabilen bir uygulamadır.Geliştirme ortamı, sanatçıları programlamayla tanıştırmak için geliştirilmiştir processing yazılımından geliştirilmiştir.

Arduino elektronik devre kartıdır.

Üzerinde 8bit 16 Mhz hızında çalışan bir işlemciyi barındırmaktadır.

Arduino 5V ve yaklaşık 40 mA akım ile çalışır. Atmega 328 işlemciler 14 dijital 6 analog pine sahiptir.

Avantajları;

Arduino programlamayı oldukça basit bir hale getirip amatörler için büyük avantaj sağlamaktadır

Arduino diğer programlama kartlarıyla karşılaştırıldığında daha ucuzdur

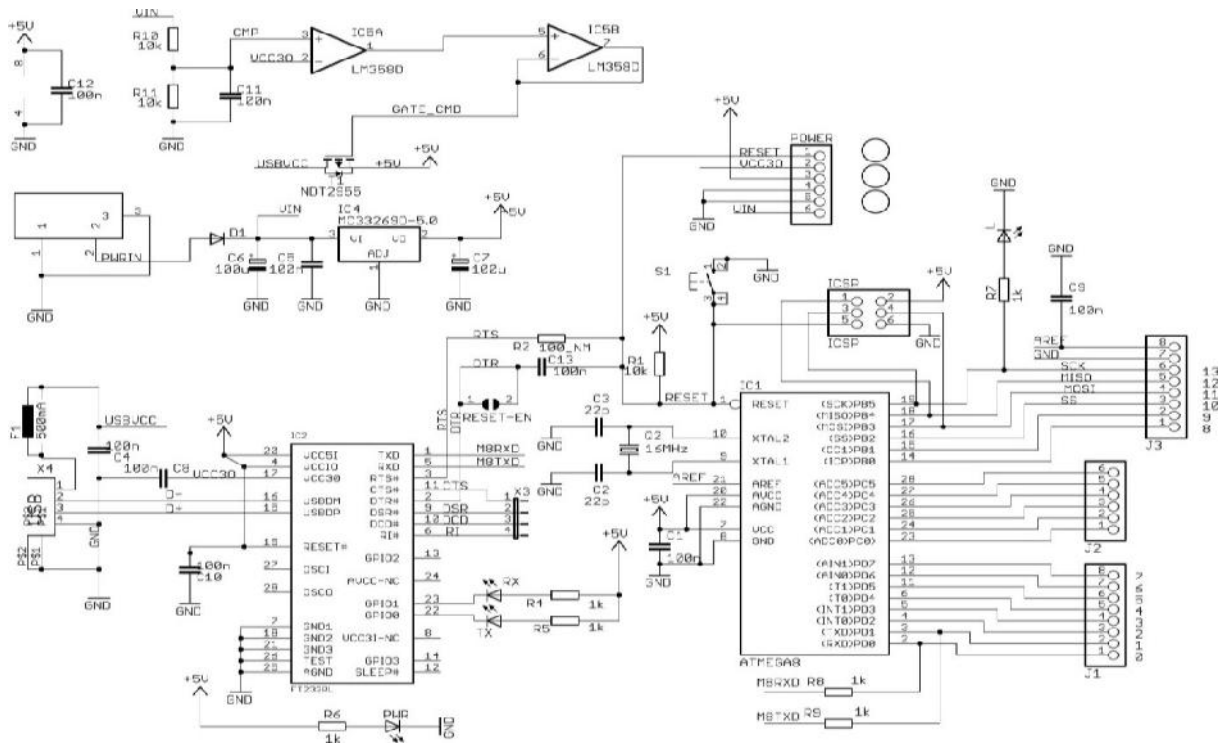
Arduino Linux, Windows ve MacOS'ta çalışabilir

Arduino bizlere devamlı gelişen bir ortam sunar.

Dezavantajları;

Arduinonun kütüphanelerini kullanarak yapacağımız işlemler, doğrudan mikrodenetleyicinin kaydedicileri üzerinden yapılacağı için diğer işlemlere göre çok daha yavaşdır.

-Kesmeler, mikrodenetleyiciler programlamada çok önem arz etmektedir ama arduino bu konuda diğer devre kartlarına göre biraz geridedir.



ekil 2: Arduino Diyagramı

## 2.3 Bluetooth

Bluetooth bilgisayar, çevre birimleri ve diğer cihazların birbirleri ile kablo bağlantısı olmadan görüş do rultusu dı ında bile olsalar haberle melerine olanak sa lar.

Bluetooth bilgisayar, çevre birimleri ve diğer cihazların birbirleri ile kablo bağlantısı olmadan görüş do rultusu dı ında bile olsalar haberle melerine olanak sa lar

Kablo bağlantılarını ortadan tamamıyla kaldıran radyo frekansı (RF) teknolojisinin adına denir.

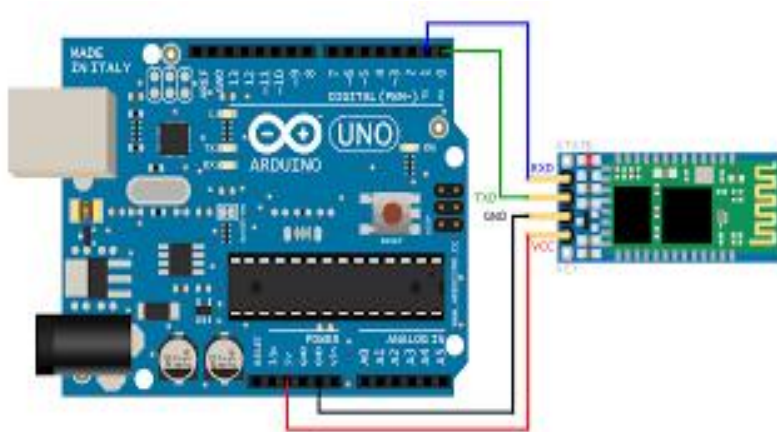
Cep telefonlarını ve buna benzer diğer cihazları birbirine kablosuz bağlamak için ve aralarındaki iletişimi kurmak için geliştirilmiştir.

Bluetooth 2.4 Ghz ISM frekans bandında çalışmaktadır.

Ses ve veri iletimi yapar..



ekil 3: Bluetooth



ekil 4:Bluetooth Diyagramı

## 2.4 Isı ve Nem Sensör(DHT11)

Ortamdaki ısı ve nem de i imini algılayan cihazdır. Bir çok maddenin elektirksel direnci sıcaklık ile de i ir. Dijital sinyal çıkışı, sıcaklık ve nem sensörü birimlerini bulunduran bir sensör modelidir. Sensör içerisinde direnç ile nem ölçüm bile ni ve ntc sıcaklık ölçüm bile ni yer almaktadır.

Özel bir dijital sinyal üretip bunu tek hat üzerinden seri olarak iletmektedir. Bu hat çift yönlü seri iletim yapabilmektedir.



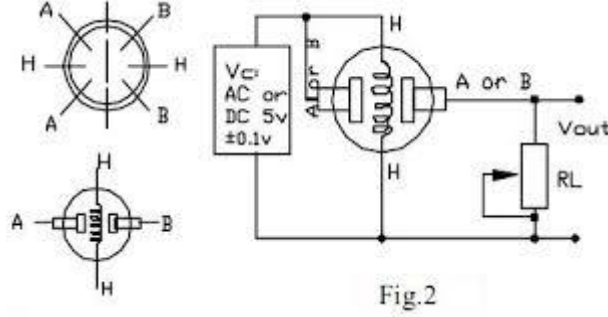
ekil 5 : Isı Sensörü



ekil 6 :Isı Diyagramı

## 2.5 Gaz Sensör

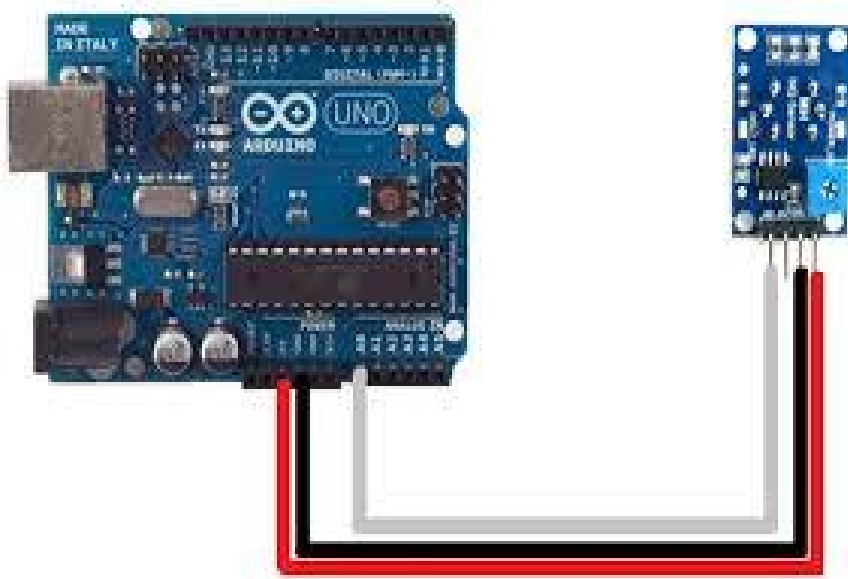
Ortamdaki çe itli gazların yo unlu unu algılamak amacıyla gaz sensörleri kullanılmaktadır. Gaz sensörlerinin tamamı yarı iletken esaslı algılama sistemine sahiptir.Yarı iletken malzeme olan SnO<sub>2</sub> yüzeyinde serbest elektron bulundurur ve elektriksel olarak iletken konumdadır.



ekil 7: Gaz Sensörü Diyagramı



ekil 8: Gaz Sensörü



ekil 9:Gaz Sensörü Diyagramı



## 2.6 Materyal Fiyat Tablosu

**Tablo 1: MAL YET TABLOSU**

<b>MATERYAL N ADI</b>	<b>MAL YET</b>
Arduino	232 TL
Bluetooth	84 TL
Isı Sensör	78 TL
Gaz Sensör	91 TL
<b>Toplam Maliyet</b>	485 TL

Yaptığımız ara tirmalar do rultusunda buna benzer cihazların kalibrasyon için kullanıldığını, bunların maliyeti ise 5000-10000 dolar arasında de i ti ini ö rendik

Yaptığımız bu prototibin test cihazı özelli inde olsada parçaların maliyeti bize 485 Tl ye mal olup satı için belirledi imiz rakam 1000-1500 Tl civarında olması gerekmektedir.

## 2.7 Devrenin Programlanması

```
#define analogInput (A0)// analog deger okumak icin tanimlanan uc

float vout = 0.0;

float gaz = 0.0;

float R1 = 100000.0; // 100K ohm direnc
float R2 = 10000.0; // 10K ohm direnc

int value = 0;

double Voltage = 0;

void setup(){// setup ayarlarin yapildiği yer
  pinMode(analogInput, INPUT);
  Serial.begin(9600);
}

void loop(){

  // read the value at analog input
  value = analogRead(analogInput);
  vout = (value * 5.0) / 124.0;
  gaz = vout / (R2/(R1+R2));
  if (gaz<0.09) {
    gaz=0.0;
  }
  Serial.print(" gaz= ");
  Serial.println(gaz);
  delay(500);
}
```

## 2.8 METHOD

Gas sensörü, üzerine uygulanan gaza oranla yapıldığı malzemeden kaynaklı direnci değişebilir ve voltaj değeri meydana gelir.

Bizde bunu arduinonun analog girişiindeki voltaj değerini okuyarak, karışık gelen değer sayesinde gaz ölçümü yapmaktayız

Gaz sensörü analog olduğu için analog uca bağladık

Bluetooth prog 10 ve 11 numaralı bacakları rx ve tx ucunu ayarladık

Rx/tx ve tx/rx' i çapraz bağladık. Böylelikle birinin okuma ucu diğerinin yazma ucuna denk gelir.

Bu sayede yapacağımız program eklemesinden sonra devremiz telefon değer atayacaktır.

Isı ve nem sensörü DHT11 Sensörü sayesinde ortamda bulunan ısı ve nem tek bir sensör sayesinde algılanır ve dijital çıktı vermektedir

Ardiunonun 2 numaralı PIN'ine bağlanmıştır.

Telefondaki değerleri okumak için Mit App nventy 2 programı kullanıldı.

Gelen bilgiler tanımlanan kutulara aktarılarak telefon haberleşmesini sağlandı.

## BÖLÜM 3

### SONUÇ

Ameliyathanelerde çalışabilecek olan personelin güvenliğini sağlamak ve ameliyat esnasında oluşabilecek hatalardan kaçınmak için bu yolda bir nebze olsa insanlık için bir fayda sağlamak amacıyla bir cihaz geliştirdik. Sağlık hizmetlerinin özellikleri dikkate alındığında doktorların ve hemşirelerin istenilen ortamın sağlanması büyük önem taşımaktadır. Sağlık hizmetlerinde yaşanabilecek en ufak hataların bile telefisi güç ve imkansız sonuçlar doğurabilir.

Başlangıçta fikrimizin bize çok komplike ve karışık gelmesi ve ardından aldığımız yardımlar doğrultusunda hiçde okadar zor olmadığımızı anladık. Çalışmakta olan hastane personelleriyle görüşükten sonra böyle bir sorunla karşılaşmalarını ve çok tehlikeli sonuçlar verdiğini bizlere söyleyenlerdir.

Bu dokümandaki tüm bilgilerin akedemik kurallara ve etik davranı a uygun olarak alındı mı ve sunuldu unu beyan ederim, ayrıca bu kurallar ve ileti im kurallarının gerektirdi i eilde, orijinal olmayan tüm materyalleri ve sonuçları tamamen özetledim ve referans gösterdim ini beyan ederim.

Name,Last name:

mza:

Tarih:

## **TE EKKÜR**

Projemiz, üniversite e itimizde edindi imiz bilgi ve donanımı temsil etmektedir. Aldı ım e itim ile ve yaptı ımız bu proje ile insanlı a hizmetin ilk adımlarını atmı bulunmaktayız.

Projemizde eme i geçen ve bizlere yardımını esirgemeyen herkese minnettarız. Bize yol gösteren, bugüne kadar aldı ımız e itimizde çok önemli bir rol oynanayan ve bizlere iyi bir rol model olan bölüm ba kanımız sayın Prof. Dr. Terin ADALI'ya , bu proje için bizlere yardımcı olan, fikir veren ve hertürlü sabrı göstererek yardımcı olan Niyazi entürk'e ve bu e itimiz boyunca bilgi ve birikimlerini bizlere aktaran çok saygı de er hocalarıma bir te ekkürü borç biliriz.

## ÖZET

Yapıtımız bu protitipte, anestezi cihazından kaynaklanan herhangi bir hava kaçağı ve hava akışı ile ilgili arızaların tespiti sağlanması, cihaz üzerine herhangi bir müdahale etmeden akı ve gaz seviye kontrolü amaçlı kullanılmaktadır. Yapıtımız bu protitipte gaz deşerlerini bilmek için kullandığımız ve protitipte belirlediğimiz deşerlerin üzerine çıkılması durumunda yetkili kişiye telefonla sms ve arama modülü ile haber vermeyi sağlamaktadır. Böylelikle ortama boşalabilecek olan zararlı gazlarla personel zehirlenmesi ve patlamaları önlemede kullanılacaktır.

## Ç İNDEK İLER

KAPAK .....	I
TE EK KÜR .....	II
ÖZET .....	III
EK İLLER İL İTES .....	IV
TABLO İL İTES .....	V

### BÖLÜM 1:G İR

1.1 C HAZİN AMACI.....	1,2
1.2 C HAZİN P YASADAK DE İER .....	2
1.3 C HAZİN AVANTAJ VE DEZAVANTAJLARI.....	2
1.4 TASARLANAN C HAZİN YARDIMCI OLACA İ PROBLEMLER.....	3

### BÖLÜM 2:MATERYAL VE METHOD

2.1 KULLANDI İMİZ MATERYALLER.....	4
2.2 ARDUINO.....	4,5
2.3 BLUETOOTH.....	6
2.4 İSİ İNESÖR.....	7
2.5 GAZ İENSÖR.....	8
2.6 MATERYAL F YAT TABLOSU.....	9
2.7 DEVREN İN PROGLAMLAMASI.....	10
2.8 METHOD .....	11



SONUÇ:

C HAZ HAKKINDA HASTANE PERSONEL GÖRÜ Ü.....12

**EK LER LİSTESİ**

EK L 1: ARDUİNO .....4  
EK L 2: ARDUİNO DİYAGRAMI.....5  
EK L 3: BLUETOOTH .....6  
EK L 4: BLUETOOTH DİYAGRAMI .....6  
EK L 5: İSİ SENSÖRÜ .....7  
EK L 6: İSİ SENSÖRÜ DİYAGRAMI .....7  
EK L 7: GAZ SENSÖRÜ DİYAGRAMI.....8  
EK L 8: GAZ SENSÖRÜ .....8  
EK L 8: GAZ SENSÖRÜ DİYAGRAMI .....8

**TABLO LİSTESİ**

TABLO 1: MATERYAL TABLOSU .....9