

# DEPREM TESPİT ÇALIŞMALARI

Depremleri öncesinden tespit edip ona göre önlem almak için, dünya genelindeki yeryüzü bilimcileri tarafından çeşitli yöntemler oluşturulmuştur. Bu yöntemler doğrultusunda bazı ölçüm sensörleri kullanılmaktadır. Deprem aslında "Geliyorum" sinyali vermektedir, önemli olan husus bizim o uyarıyı dikkate alıp gerekli tedbirleri almamızdır. Bu uyarıları almamız için geliştirilen bazı sensörler aşağıda listelenmiştir.

1. Radon gazı sensörü
2. Metan gazı sensörü
3. Sismik sensör

## 1-) RADON GAZI SENSÖRÜ

Rodon gazı, periyodik cetvelin 8A grubunda yer alan göremediğiniz, koklayamadığımız radyoaktif bir gazdır. Yapılan araştırmalara göre, deprem öncesi ve sonrasında radon anomalisi gözlemlenmektedir, bu farklılık pozitif yönde olup toğrağın ve yer altı sularının içerisindeki radon gazının depremden kısa bir süre önce zenginleştiği görülmektedir. Bu anomalileri saptamak için çeşitli radon gazı sensörleri kullanılmaktadır.

- RD200M
- Radon SS Sensor, 1750 pCi/l Rn

### 1.1) RD200M

Güney Kore'de üretilen radon gazı sensörüdür. RD200M, yüksek duyarlılığa sahip UART haberleşme sensörüne kolayca uygulanabilir.



## RD200M Teknik Özellikleri:

- Tip: darbeli iyon odası
- Veri aralığı: 10 dakika güncelleme (60dakika hareketli ortalama)
- Hassasiyet: 10 cc / l'de (0.5 cpm / pCi / l) (30 cph / pCi / l)
- Çalışma aralığı: 10 ~ 40 °C, Bağıl Nem <90%
- Ölçüm Aralığı: 0.1 ~ 99.99 pCi / l
- Doğruluk:  $\pm 10\%$  (minimum hata  $\pm 0.5$  pCi / l)
- Güç: DC 12  $\pm$  0.1V, 65mA
- Boyut:  $\Phi$  68 (mm) x H98 (mm)
- Veri iletişimi: UART

## 1.2-) Radon SS 1750 pCi/l Rn Sensör :

Radon SS 1750 sensörü, kullanım kolaylığı ve performansı bir araya getiren son teknoloji ürünü bir radon gazı sensörü. Anlık ve ortalama radon gazı yoğunluğunu ölçmektedir.



### **Radon SS 1750 pCi/l Rn Sensör Teknik Özellikleri:**

- Tip: Radonun tespiti için iç amplifikasyonlu silikon dedektör
- Veri aralığı: 10 dakika güncelleme (60dakika hareketli ortalama)
- Hassasiyet: 10 cc / l'de (0.03 cpm / pCi / l) (1.8 cph / pCi / l)
- Çalışma aralığı: 15 ~ 25 °C, Bağıl Nem <90%
- Ölçüm Aralığı: 0.1 ~ 1750 pCi / l
- Doğruluk:  $\pm 13\%$  (minimum hata  $\pm 1$  pCi / l)
- Güç: 3.3V
- Boyut: 80mm \* 80mm \* 31mm
- Veri iletişimi: UART

### **RD200M ve Radon SS 1750 pCi/l Sensörleri Karşılaştırması:**

Veri güncelleme süreleri(10dk) eşit olan iki sensör bazı özelliklerde birbirine karşı üstünlük sağlamakta. Çalışma aralığı(10-40°C vs 15-25°C) olarak RD200M geniş aralığa sahip iken ölçüm aralığında(0.1 ~ 99.99 vs 0.1 ~ 1750) Radon SS'nin ezici bir üstünlüğü göze çarpıyor. Hassasiyet ve doğruluk( $\pm 13\%$  vs  $\pm 10\%$ ) açısından RD200M tekrardan rakibine karşı üstünlük sağlamakta.

## **2-) Metan Gazı Sensörü**

Metan gazı oluşumuna elverişli bölgelerde sismik aktivitelerden önce ve sonrasında metan gazında anomalilerin oluştuğu, özellikle 17 Ağustos 1999 Kocaeli Depreminden önce Adapazarı'nda metan gazı çıkışı belirgin bir şekilde gözlenmiştir. Elbetteki sadece metan gazındaki anomaliye bakılarak deprem olacağı iddia edilemez. Ancak metan gazı ölçümleri deprem tespit çalışmalarından biri olarak görüldüğünden, metan gazı ölçümleri yapılmaktadır.

- MQ-4
- TGS 2611

### **2.1-) MQ-4:**

MQ-4 gaz sensörü metana karşı yüksek hassasiyete sahiptir, ayrıca alkol ve diğer gazlara karşı parazit önleyiciye sahiptir. Methan gazı için geniş menzil duyarlılığı vardır ve uzun ömür, düşük maliyet ve basit devre oluşumu gibi avantajlara sahiptir.



#### **MQ-4 Sensör Teknik Özellikleri:**

- Ölçtüğü Gaz: Metan
- Ölçüm Aralığı: 300~10000ppm(CH<sub>4</sub>)
- Çalışma Sıcaklığı ve Nemi : -10°~50°C , <95% Bağıl Nem
- Çalışma Voltajı(Isıtıcı için): 5.0V ± 0.1V
- Yük Direnci: Ayarlanabilir
- Bout: 32mm (L) \* 20mm (W) \* 22mm (H)
- Isıtıcı Direci: 31Ω ± 3Ω
- Isıtıcı Güç Tüketimi: <900mW

#### **2.2-) TGS 2611**

TGS2611, metan gazı için çok yüksek hassasiyeti, düşük güç tüketimi ve uzun ömürlü yarı iletken tipinde gaz sensörüdür.



### **TGS 2611 Sensör Teknik Özellikleri:**

- Ölçtüğü Gaz: Metan
- Ölçüm Aralığı: 500~10000ppm(CH<sub>4</sub>)
- Çalışma Sıcaklığı ve Nemi : -40°~70°C , <95% Bağıl Nem
- Çalışma Voltajı(Isıtıcı için): 5.0V ± 0.2V
- Boyut: 20mm \* 15mm \* 10mm
- Isıtıcı Direci: 59Ω
- Isıtıcı Güç Tüketimi: <280mW

### **MQ4 ve TGS 2611 Sensörleri Karşılaştırması:**

MQ4 ve TGS 2611 sensörlerini karşılarken ölçüm aralıklarında(300~10000ppm vs 500~10000ppm) çok büyük dikkat çekecek bir fark olmasada, çalışma sıcaklığı(-10°~50°C vs -40°~70°C) aralıklarında TGS 2611'in büyük bir üstünlüğü var. Her iki sensörde içerisinde ısıtıcı kullanırken, MQ4 ısıtıcısı, TGS 2611 ısıtıcısından 3 kat daha fazla güç tüketiyor(900mW vs 280mW).

## **3-) Sismik Sensörü**

Sismik sensörler deprem hareketlerinin oluşturduğu sarsıntıları algılayarak doğalgazı kesip, elektrik tesisatını devre dışı bırakır. Böylece deprem sonucu oluşacak felaketleri önlemede bize yardımcı olur.

- SM-24
- GD-100

### **3.1-) SM-24**

SM-24 jeofon elemanı, sahada kendini kanıtlamış, sismik araştırmada en yüksek performansı sunmak üzere tasarlanmıştır. Düşük bozulma, mükemmel özelliklerle birleşince, yüksek kaliteli veri sağlar. Temel olarak, yer için süper bir mikrofon.

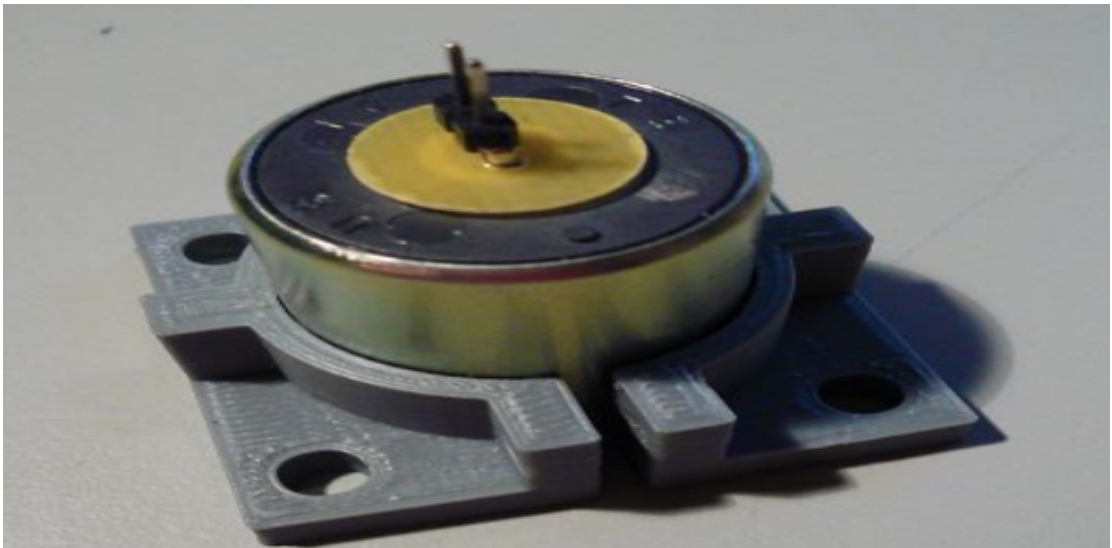


#### **SM-24 Teknik Özellikleri:**

- Bozukluk: <0.1%
- Çalışma Sıcaklığı: -40°~100°C
- Ağırlık: 74 gr
- Titreşim Bastırma: 0.25
- Bobin Direnci:  $375 \Omega \pm 2.5 \%$
- Boyut: 25mm(çap) \* 32mm(yükseklik)
- Hassaslık:  $28.8 \text{ V/m/s} \pm 2.5 \%$

#### **3.2-) GD-100**

GD-100 jeofon elemanı sismik olarak en iyi performansı vermek üzere tasarlanmış, titreşimleri ölçen bir sismik sensördür.



### **GD-100 Teknik Özellikleri:**

- Bozukluk: <0.2%
- Çalışma Sıcaklığı: -40°~70°C
- Boyut: 27.5mm(çap) \* 33mm(yükseklik)
- Bobin Direnci: 1084  $\Omega \pm 3.5 \%$
- Titreşim Bastırma: 0.42  $\pm 5 \%$
- Hassaslık: 39 V/m/s  $\pm 5 \%$

### **SM-24 ve GD-100 Sensörleri Karşılaştırması:**

Çalışma sıcaklığı genişliği(-40° ~ 100°C vs -40° ~ 70°C) SM-24'ün üstünlüğü görülürken, hassaslıkta(28.8 V/m/s vs 39 V/m/s) GD-100 daha üstün. Bobinlerin uyguladığı direnç karşılaştırıldığında GD-100'ün bobin direnci SM-24'ün bobin direncine nazaran 3 kat daha fazla.(375  $\Omega$  vs 1084  $\Omega$ )