

## SICAKLIK KONTROLLÜ ELEKTRİKSEL ÖZELLİKLERİN ÖLÇÜLEBİLDİĞİ FIRIN TASARIMI

Biriz Yetik  
b140108022

Merve Söğüt  
b140108058

Rahmi Serhat Duman  
b140108086

Yunus Yılmaz  
b140108036

Prof. Dr. Şaduman Şen

### Amaç

Bu çalışmada endüstriyel bir gereksinimi karşılamak amacıyla sıcaklık değişimine bağlı olarak malzemelerin elektriksel özelliklerini (dielektrik sabiti vb.) belirlemede hali hazırda kullanılmakta olan ölçüm cihazlarına kolayca entegre edilebilen ve yatırım maliyeti düşük fırın tasarımı gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir.

### Dielektrik Malzeme Nedir ?

Dielektrik malzemeler, elektriği iletmeyen (yalıtkan) ancak elektrostatik alandan etkilenen malzemelerdir.

Dielektrik sabiti, malzemenin yük depolayabilme ya da polarize olabilme kabiliyeti olarak tanımlanır.

### Nerelerde Kullanılır ?

Dielektrik malzemeler; kapasitör, piezoelektrik sonar ve ultrasonik dönüştürücüler, radyo ve iletişim filtreleri, medikal tanı dönüştürücüler, ses sistemi hoparlörleri, ziller, gaz ateşleyicileri, ultrasonik motorlar ve ince film hafızalar gibi birçok alanda kullanılmaktadır.

### Sıcaklığa Bağlı Ölçüm

Malzemelerin elektriksel özellikleri Curie sıcaklığında polimorfik dönüşüm sonucunda değişmektedir. Bu nedenle elektriksel özelliklerinden faydalanan malzemeler seçilirken sıcaklığa bağlı olarak dielektrik sabiti değişimi göz önüne alınır.

### TASARIM AŞAMALARI

#### Malzeme Seçimi Boyutlandırma

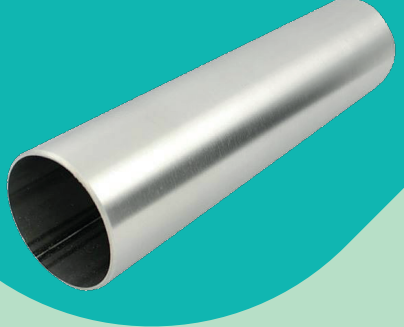
#### Kullanılacak Malzemelerin Temini

#### Bağlantı Yerlerinin Belirlenmesi

#### Teknik çizimin oluşturulması

#### Ekonomik Boyutun Hesaplanması

**1 FIRIN GÖVDESİ**  
Fırının gövdesinde mekanik özellikleri, maliyeti, kaynak yapılabilirliği ve korozyon direnci düşünülerek AISI 304 paslanmaz çelik kullanılmıştır.



**2 KELEPÇE REZİSTANS**  
Isıtıcı eleman olarak, esnek yapısı ve düşük maliyeti sebebiyle kelepçe tipi rezistans seçilmiştir.



**3 NUMUNE TUTUCULAR**  
Numune sabitleme aparatlarında, maliyetine oranla yüksek elektrik iletkenliği olan bakır tel ve tabla (silindirik) kullanılmıştır.



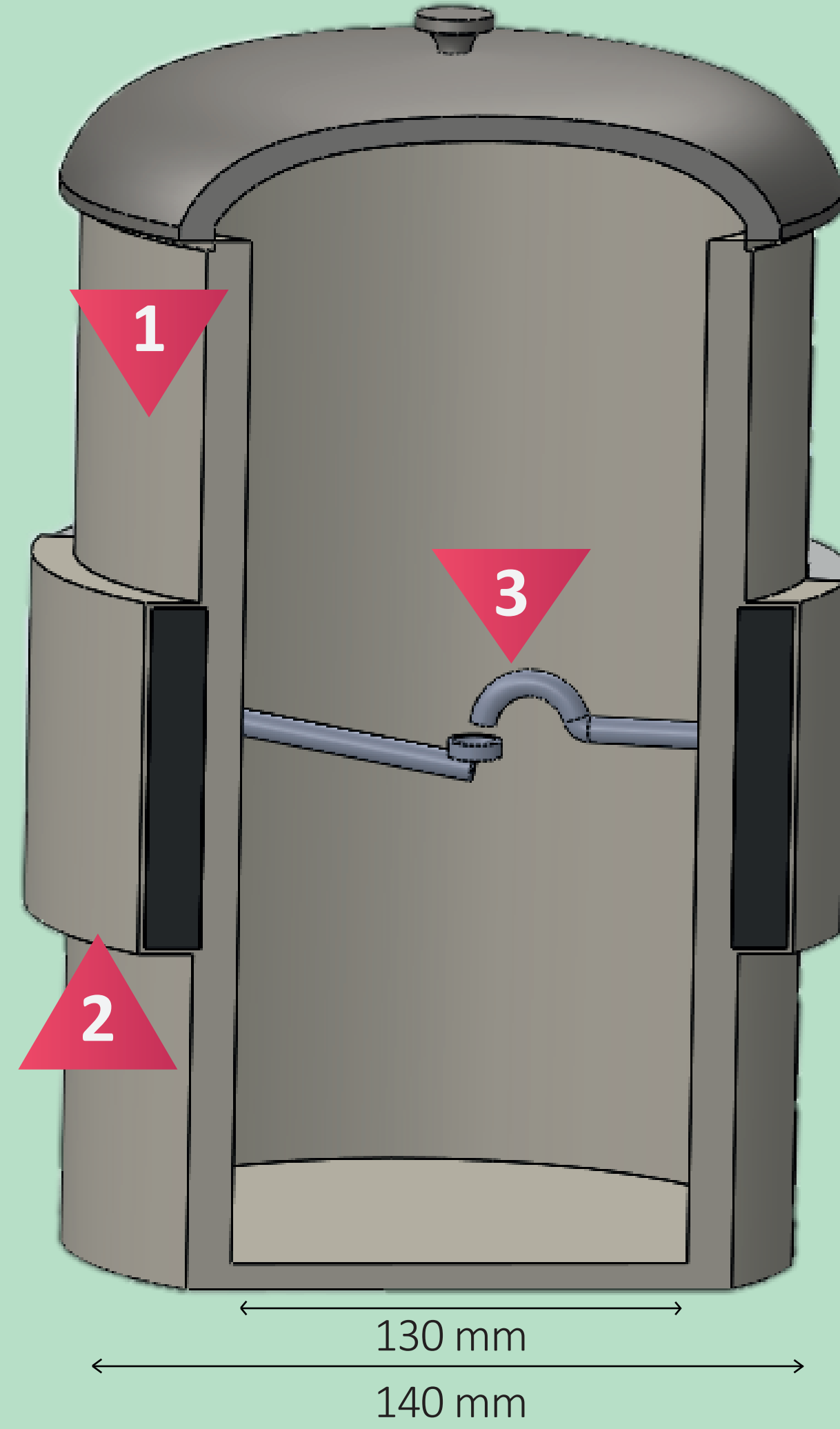
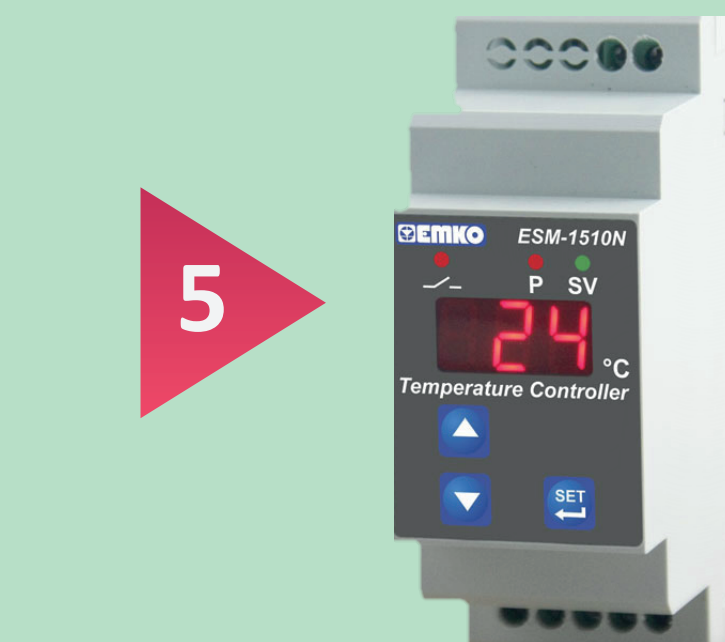
**4 LCR METRE**  
LCR metre, elektrik devrelerindeki; direnç, endüktans ve kapasite verilerinin belirlenmesinde kullanılır.



**5.1 SICAKLIK KONTROL CİHAZI**  
Fırının istenilen sıcaklığa kurularak, sistemin istenilen sıcaklıkta kapanmasını ve soğumanın başlamasını sağlayan cihazdır.



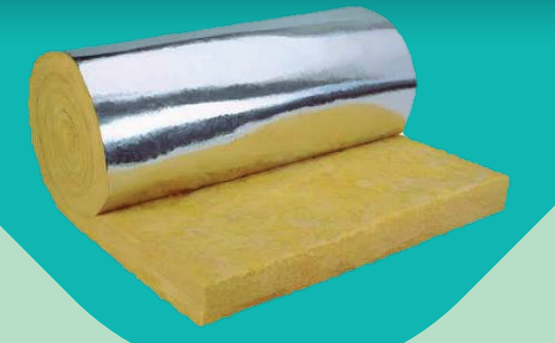
**5.2 KONTAKTÖR**  
Elektromanyetik bobin kuvvetiyle kapanan ve yay kuvvetiyle açılan anahtarlama düzeneğidir.



**6 TERMOKUPL**  
Termokupl sıcaklık sensörüdür. Zamana bağlı sıcaklık ölçümü için Mastech marka MS6514 model termokupl kullanılmıştır.



**7 CAM YÜNÜ**  
Silis kumundan üretilen, termal iletkenliği çok düşük olan bir yalıtım malzemesidir. Fırının dış yüzeyine kaplama olarak uygulanmıştır.



### Ekonomik Boyut

Ürünler	Fiyatlar
AISI 304 Paslanmaz Çelik Fırın Duvarı	200 TL
Kelepçe Rezistans	100 TL
Elektrik Kutusu	15 TL
Ayarlanabilir Termometre	110 TL
Termokupl Girişi	30 TL
Kontaktör	30 TL
Seramik Yalıtım Malzemeleri	10 TL
Bağlantı Kabloları	5 TL
Bilgisayar Destekli Termokupl	170 TL
<b>TOPLAM</b>	<b>670 TL</b>

### Sonuç

Tasarlanan dielektrik fırının ekonomik ve yenilikçi olması adına hem kaliteli hem de düşük maliyetli malzemeler seçilmiştir. Fırın gövde tasarımı için maliyet açısından en uygun malzeme olarak AISI 304 paslanmaz çelik seçilmiştir. Isıtıcı olarak quartz cam ve fişek rezistans kullanıma elverişli olmadığı ve maliyeti arttırdığı için kullanılmamıştır. Kelepçe rezistans seçilerek, düşük maliyetle fırının iç hacminde kullanım alanı artırılmıştır. Göstergeçler fırın dışına kurularak minimum boyutta tasarım yapılmıştır. Tasarımımız; malzemelerin temininin kolay ve dizaynının kullanışlı olması sebebiyle, üretilebilirlik ve sürdürülebilirlik açısından da ön plandadır. Fırın tasarımı, minimum ölçüler ve maksimum verimlilik sağlaması için gerekli mühendislik, literatür ve çizim araştırmasına uygun gerçekleştirilmiştir. Tasarım sırasında uygun modelleme yöntemlerinin seçimi ve uygulanma becerileri geliştirilmiştir. Ayrıca tasarım sırasında modern teknik ve araçları seçme ve kullanma becerisi yanında bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma yeteneği geliştirilmiştir. Yapılan tasarımın kapaklı ve koruyucu olması, insan sağlığı ve çevre için bir zarar oluşturmamaktadır.