

RADYO-FREKANS UYGULAMALARI İÇİN ANTENLERİN ALTERNATİF MALZEMELERLE TASARIMLARI VE ÜRETİMLERİ

Türker DOLAPÇI ^(a,b), M. Sezgin BALOĞLU ^(b), Özgür ERGÜL ^(b)

(a) SDT UZAY VE SAVUNMA TEKNOLOJİLERİ, tdolapci@sdt.com.tr

(b) ORTA DOĞU TEKNİK ÜNİVERSİTESİ, {sezgin.baloglu,ozergul}@metu.edu.tr

İçerik

- **Giriş**
- Yenilik Gerektiren Uygulamalar
- Önerilen Malzeme ve Üretim Yöntemleri
- Örnekler, Benzetim ve Ölçüm Sonuçları
- Devam Eden Çalışmalar

Giriş

- Geleneksel malzeme ve yöntemlerle üretilen antenler gelişen teknoloji ve yeni ihtiyaçlar karşısında bazı durumlarda yetersiz kalabilmektedir.
- Çünkü;
 - Ağırdırlar,
 - Esnek değildirler,
 - Pahalıdırlar,
 - ...

Giriş

- Bu yüzden;

yenilikçi yöntem ve malzemelerle yeni nesil antenlerin tasarlanıp üretilmesi önem kazanmıştır.

İçerik

- Giriş
- **Yenilik Gerektiren Uygulamalar**
- Önerilen Malzeme ve Üretim Yöntemleri
- Örnekler, Benzetim ve Ölçüm Sonuçları
- Devam Eden Çalışmalar

«Kullan-At» Uygulamalar



[Inside the RFID Stickers from a Chinese Cashier-less Store, Strange Parts Youtube Kanalı](#)

RFID (Radyo-Frekans Tanımlama) Nedir?

- RFID uygulamasında bir okuyucu ile bir yonga (chip) arasında veri akışı olur.
- Okuyucunun gönderdiği radyo dalgaları sadece veri akışı sağlamaz, yonganın enerji ihtiyacını karşılar.
- Çoğu durumda 865-868 MHz standart frekans aralığında tasarlanırlar.

«Kullan-At» Uygulamalar



[Inside the RFID Stickers from a Chinese Cashier-less Store, Strange Parts Youtube Kanalı](#)

Giyilebilirlik Aranan Uygulamalar



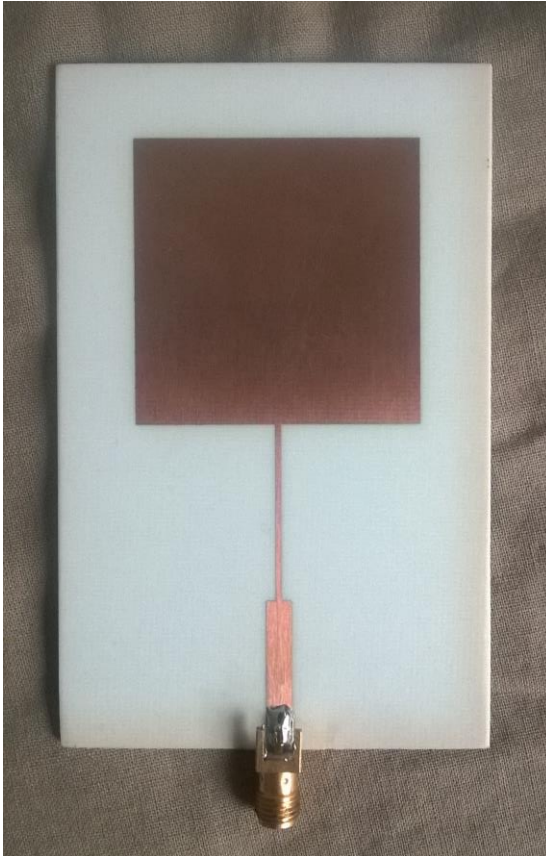
Giyilebilirlik Aranan Uygulamalar



İçerik

- Giriş
- Yenilik Gerektiren Uygulamalar
- **Önerilen Malzeme ve Üretim Yöntemleri**
- Örnekler, Benzetim ve Ölçüm Sonuçları
- Devam Eden Çalışmalar

PCB Yerine Kağıt Kullanımı



[T. Dolapçı, F. Mutlu and Ö. Ergül,](#)

[“Design, simulation, and fabrication of broadband inkjet-printed log-periodic antennas,”](#)

[2017 IV International Electromagnetic Compatibility Conference \(EMC Türkiye\), Ankara, 2017, pp. 1-6.](#)

CEMMETU'de Kağıda Anten Üretimi



Bakır Tel ve Levha Yerine İletken Kumaş Kullanımı



Lazer Etiket Kazıma Makinesi

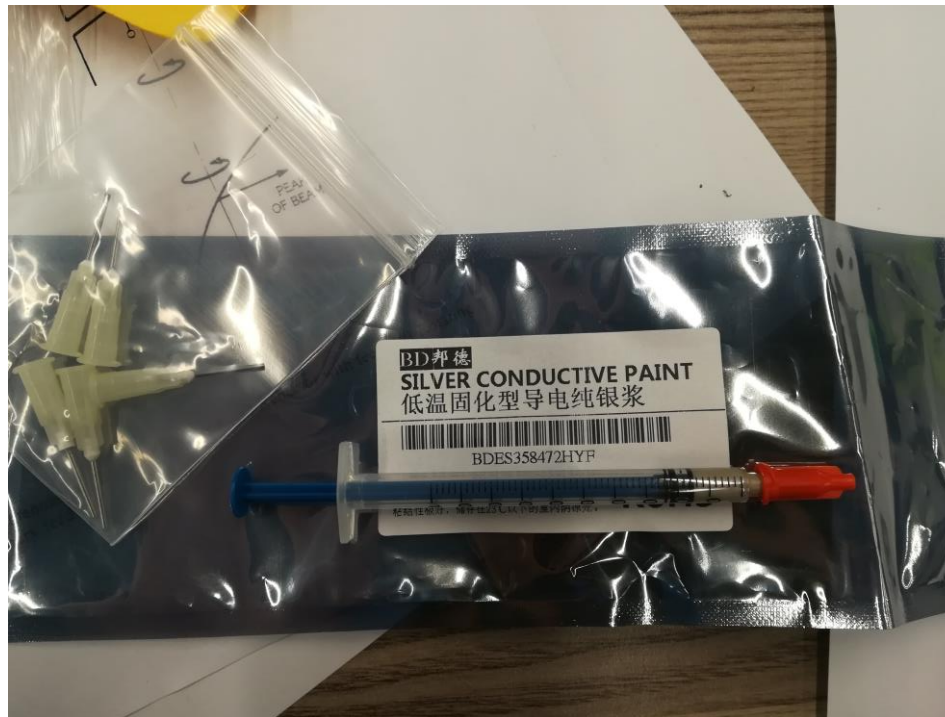


Lehimleme



- Lehimle konektör ve yonga montajları sırasında kumaş zarar görmektedir.
- Alternatif bir yöntemle ihtiyaç duyulmaktadır.

Gümüş Katkılı İletken Yapıştırkan



İçerik

- Giriş
- Yenilik Gerektiren Uygulamalar
- Önerilen Malzeme ve Üretim Yöntemleri
- **Örnekler, Benzetim ve Ölçüm Sonuçları**
- Devam Eden Çalışmalar

Benzetim Ortamı

- CEMMETU tarafından geliştirilen benzetim ortamı kullanılmıştır:
 - Yüzey integral denklemleri,
 - Basit benzetimlerde momentler yöntemi (MoM),
 - Ayırıklaştırmanın yoğunlaştığı durumlarda ÇSHÇY (MLFMA) ,
 - Anten terminallerinde voltaj kaynağı (delta-gap).



Örnekler

- Bu çalışmada dipol ve papyon antenler SMA konektörlerle kullanılmak üzere tasarlanıp üretilmiştir.
- Bu antenlerin başarısından sonra daha kabiliyetli ama daha karmaşık antenler de denenmiş ve başarılı olunmuştur.

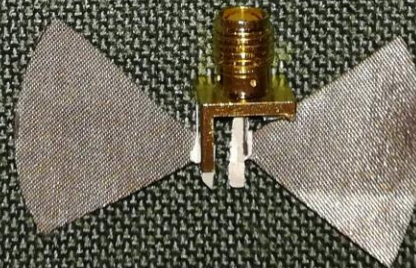
10mm dipol,
yapışkanlı



10mm dipol,
lehimli



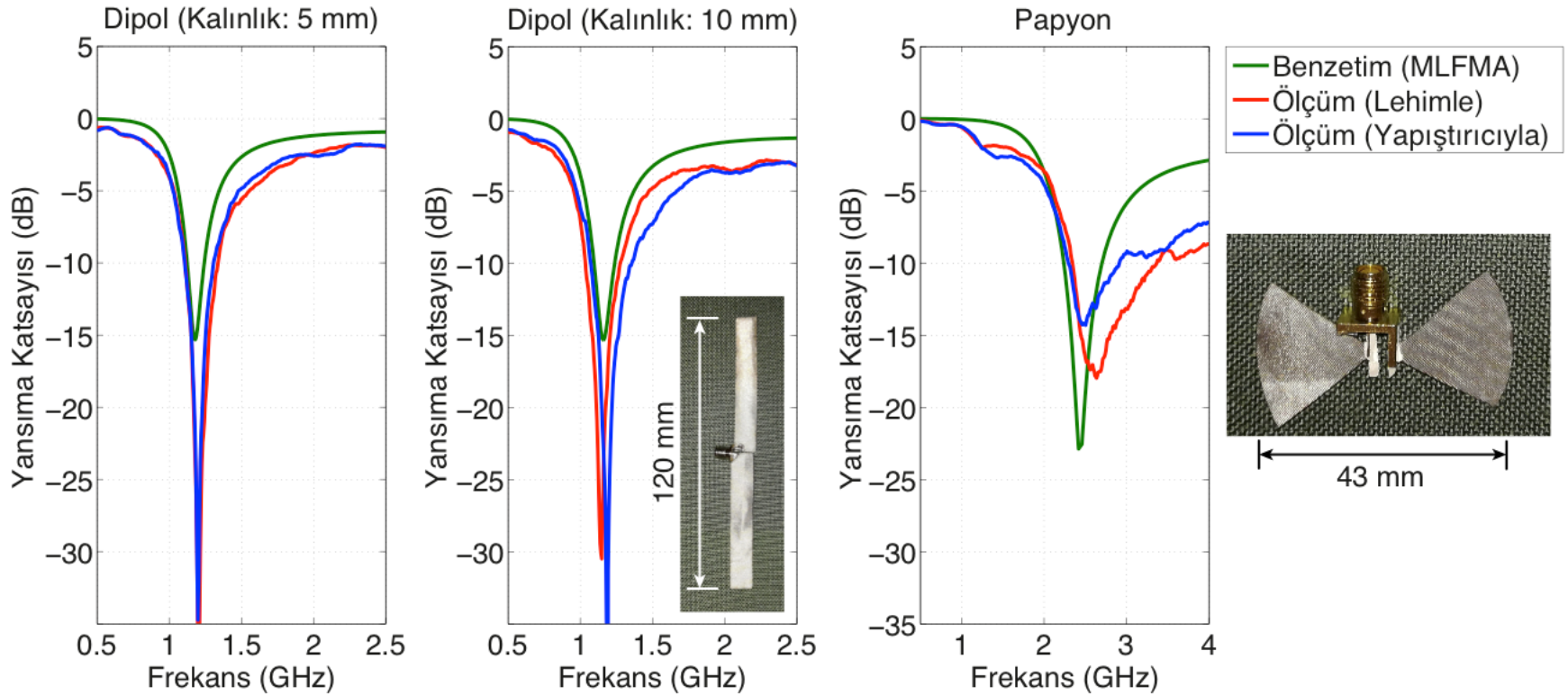
Papyon,
yapışkanlı



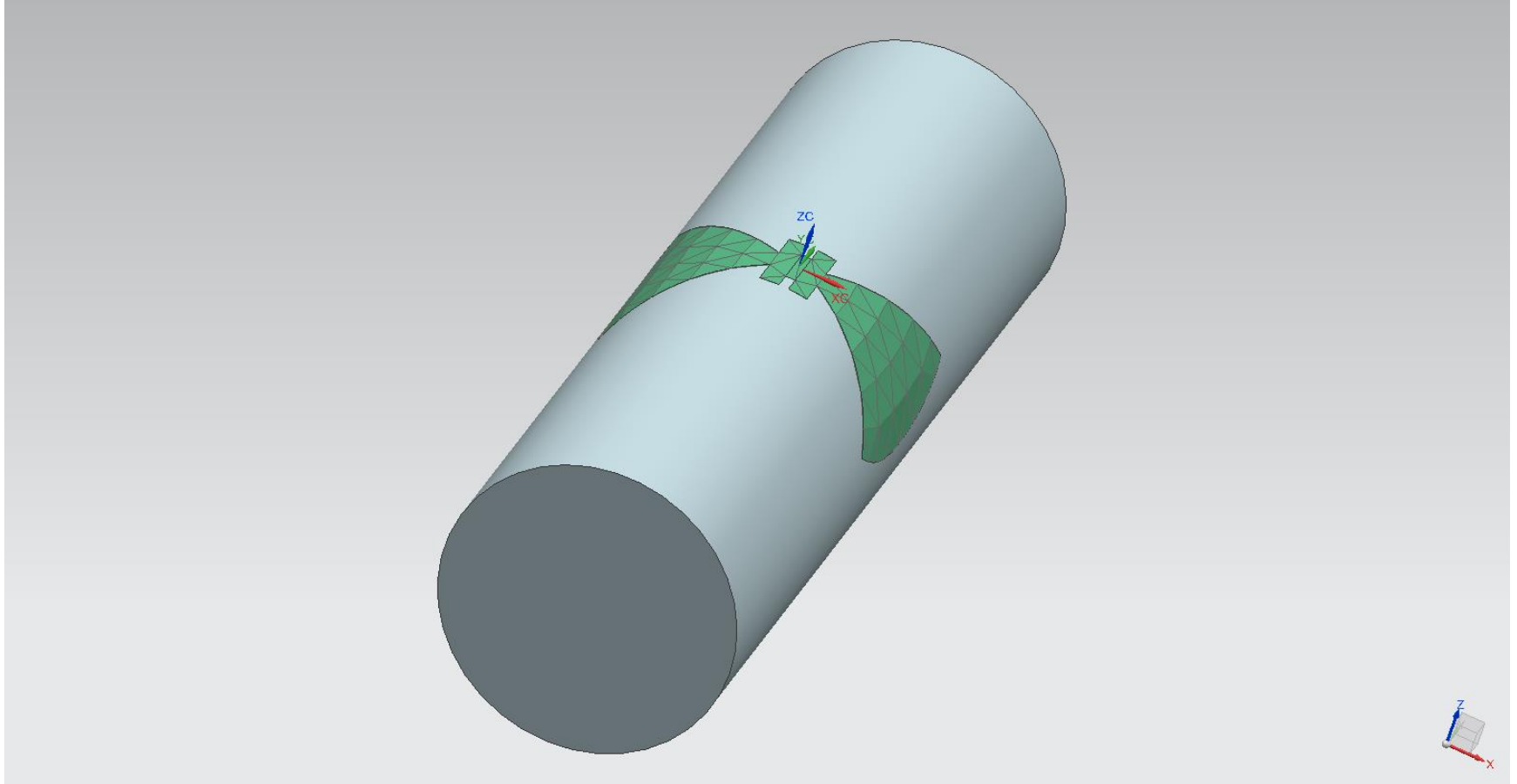
VNA ile Ölçüm



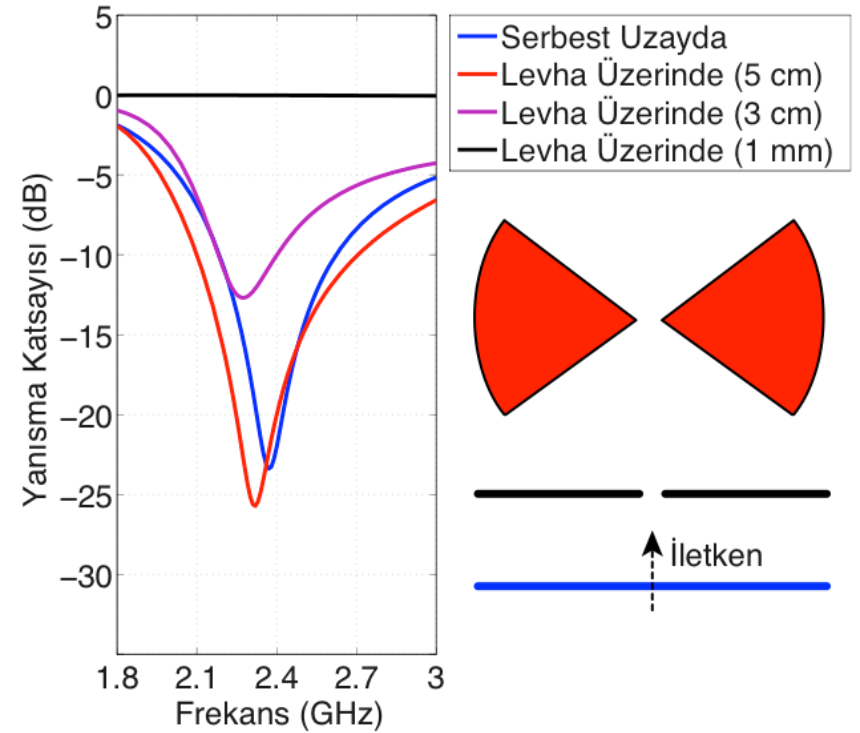
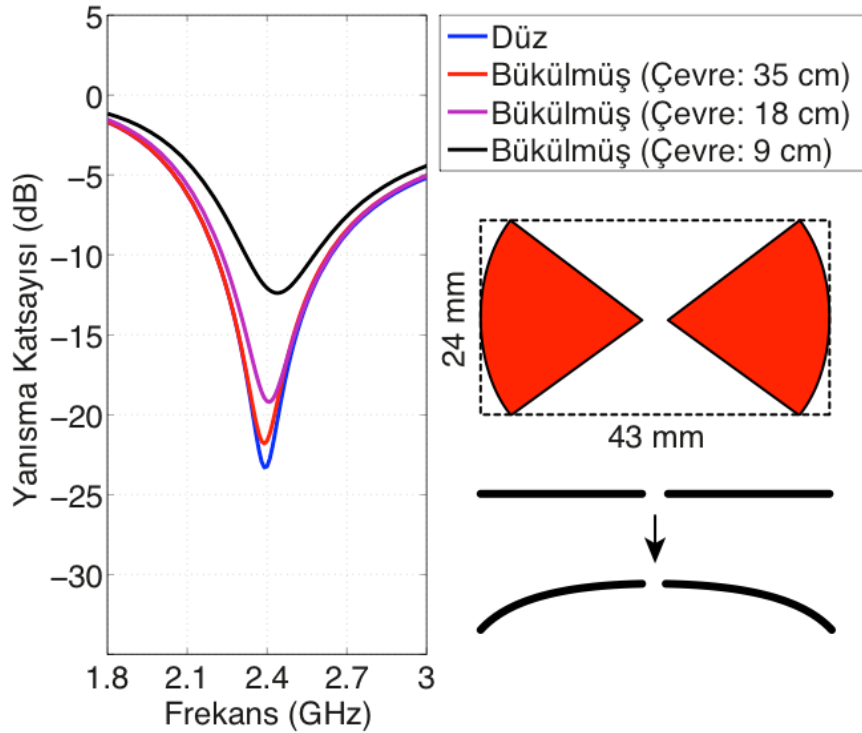
VNA Ölçümleri ve Benzetim Sonuçları



Bükülmüş Papyon Anten Modeli



Benzetim Sonuçları



Anten Kazancı Ölçümleri

- Ölçümler [SDT EMC Laboratuvarı](#)'nda yapılmıştır.

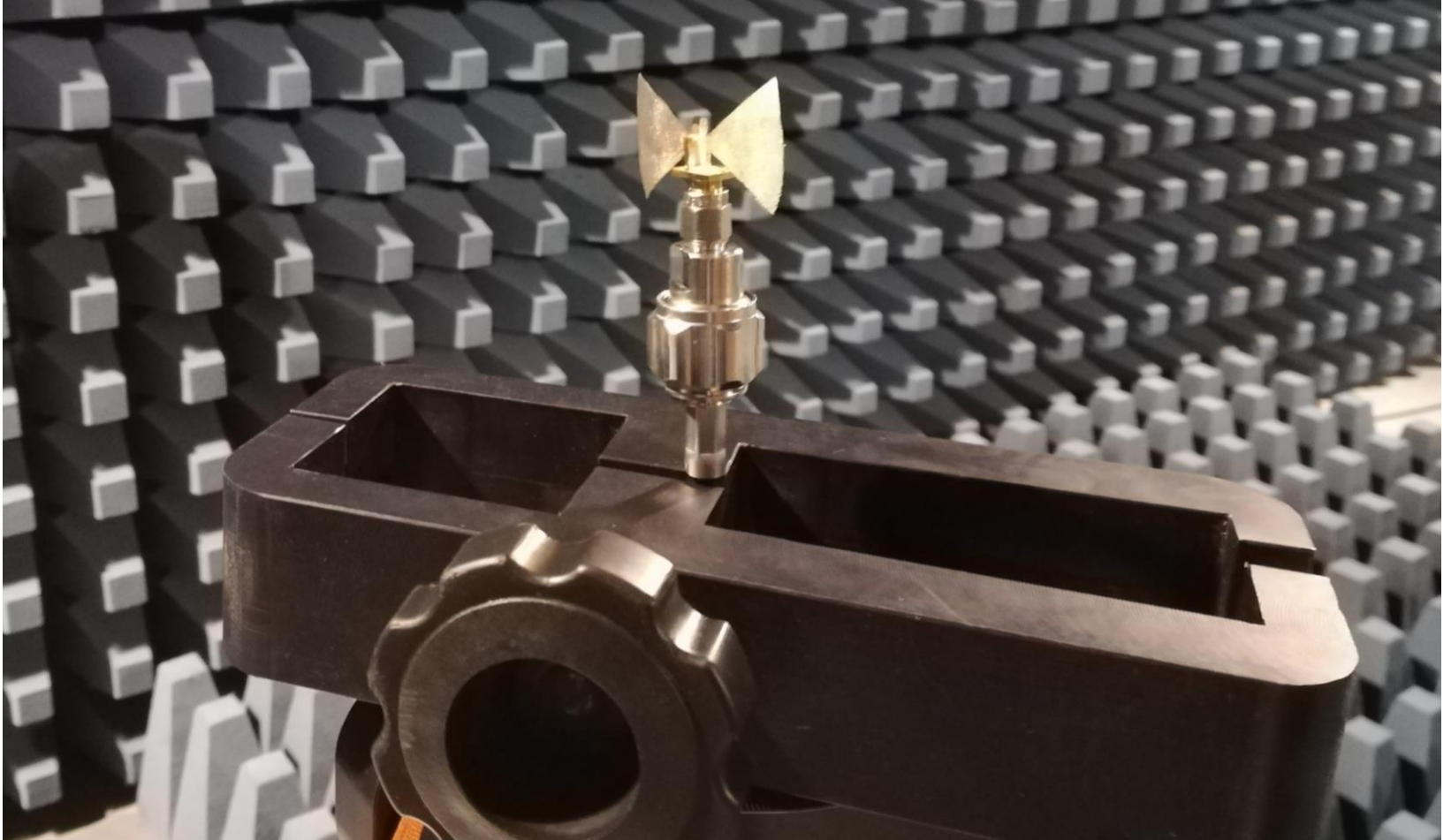
Referans Antenin Ölçümü



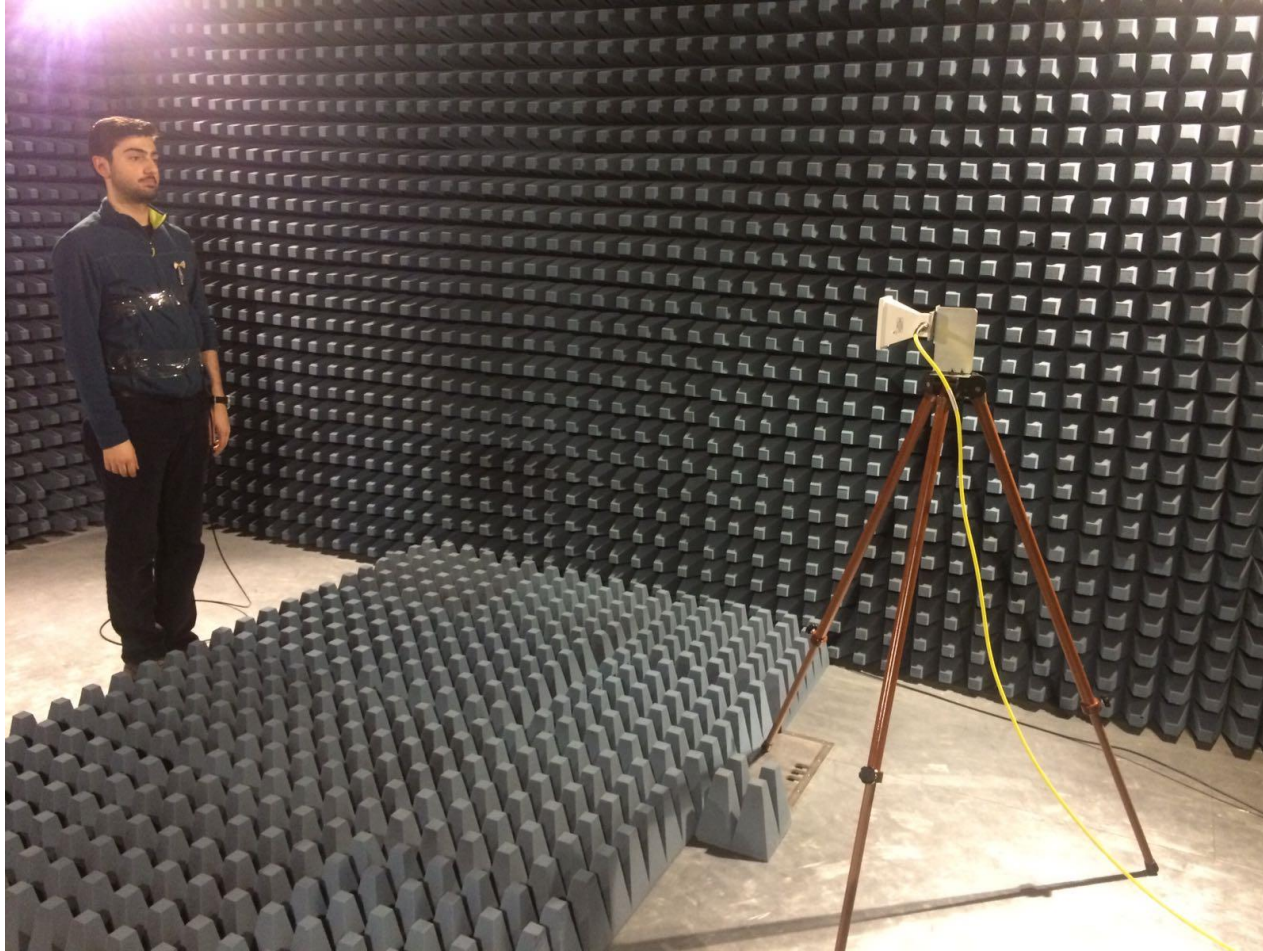
Test Edilen Antenin Ölçümü



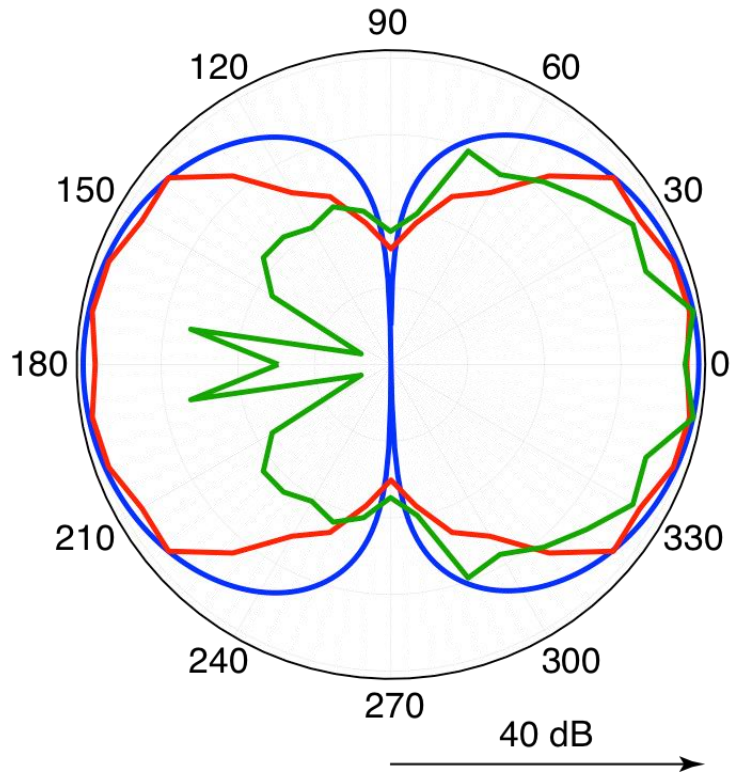
Antenin Etrafı Boşken Ölçümü



Antenin Vücut Üzerinde Ölçümü



Benzetim ve Ölçüm Sonuçları



- Benzetim (MLFMA)
- Ölçüm
- Ölçüm (Vücut Üstünde)

İçerik

- Giriş
- Yenilik Gerektiren Uygulamalar
- Önerilen Malzeme ve Üretim Yöntemleri
- Örnekler, Benzetim ve Ölçüm Sonuçları
- **Devam Eden Çalışmalar**

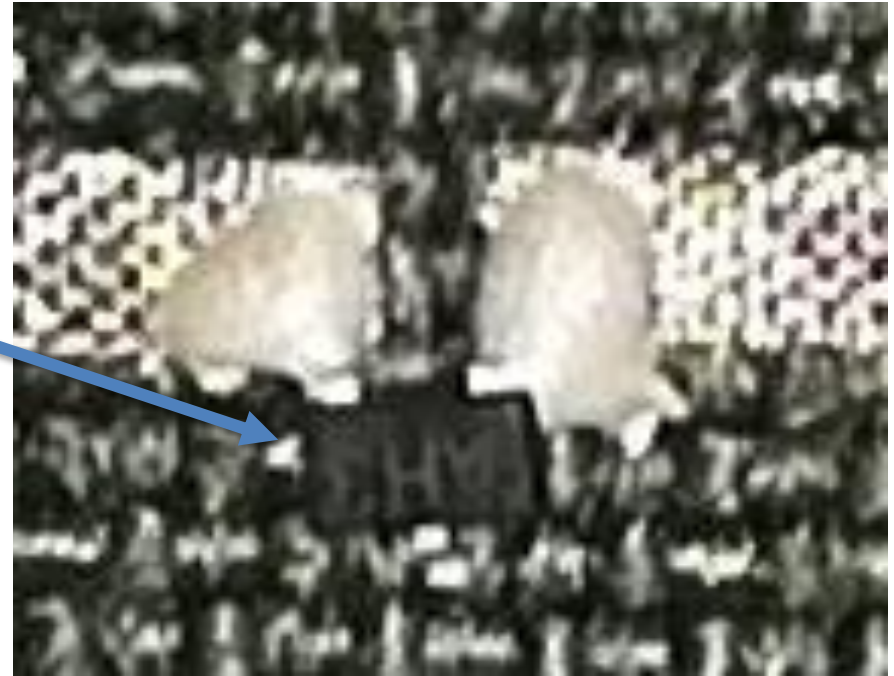
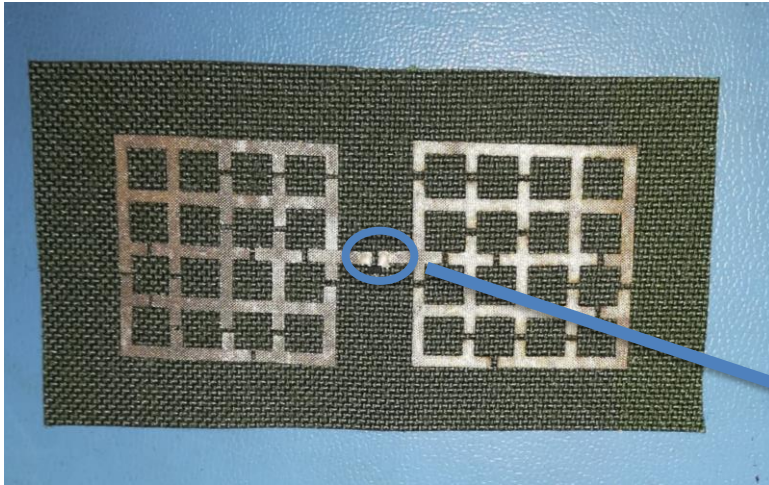
Devam Eden Çalışmalar

- Anten benzetimlerinde insan vücudunun etkisinin modellenip antenlerin daha verimli tasarlanması,
- RFID yongalar için tekstil antenlerin iyileştirilmesi,
- Kağıt üzerine iletken uygulanması için yeni bir üretim tekniğinin denenmesi,
- [ODTÜ Mete NanoLab](#) iletken boyalarının anten üretiminde test edilmesi.

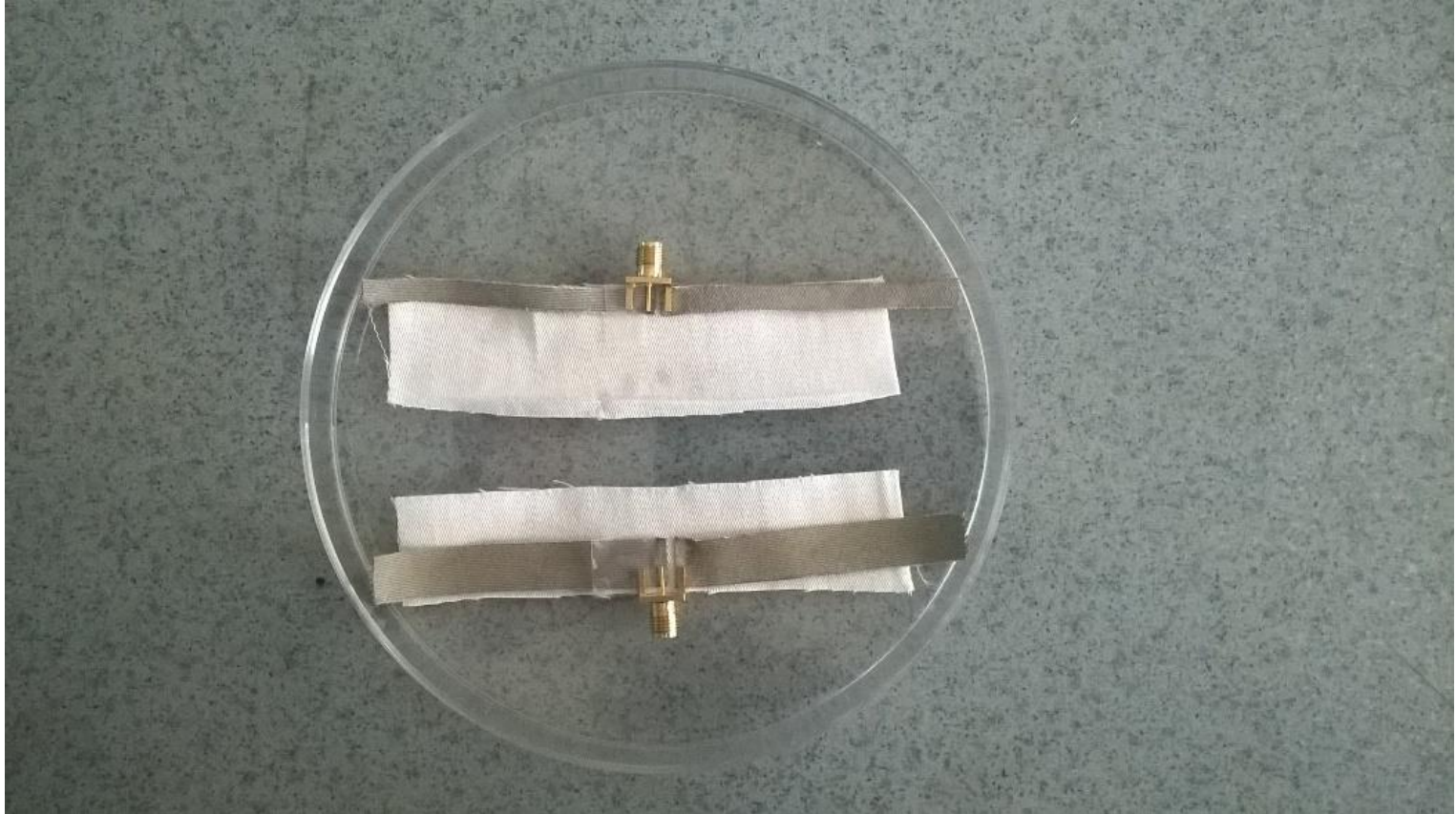
Tekstil Antenlerin RFID Yongaya Uyumlanması

- Bu çalışmada kafes-dipol antenler genetik algoritma yardımıyla Alien Higgs-3 RFID yonganın empedansına uyumlanmaktadır.
- Yonga empedansı: $20.55-j191.2\Omega$ @865 MHz

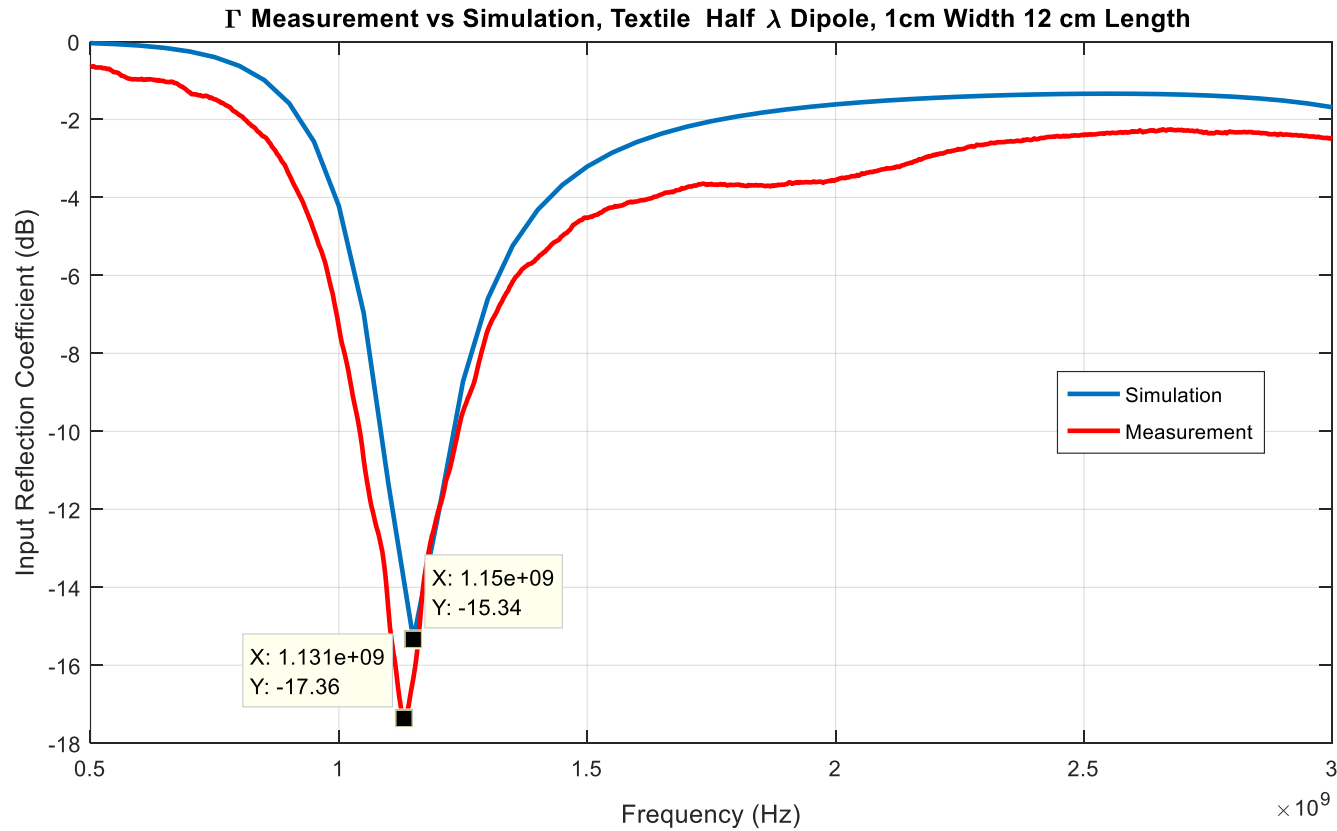
Tekstil Antenlerin RFID Yongaya Uyumlanması



NanoLab ile İşbirliği



NanoLab ile İşbirliği



Sonuç

- Bu çalışmada geleneksel malzeme ve yöntemlerin uygulanamadığı durumlar için alternatifler önerilmiştir.
- Benzetim ortamının kabiliyetleri anten tasarımını ve analizi kolaylaştırmıştır.
- Elde edilen sonuçlar ve devam eden çalışmalar umut vadetmektedir.

Bu sunuma ve bildiriye
<http://qsl.net/ta2otd/>
adresinden ulaşabilirsiniz.

