

# Lazer Hüzmesi ile Ses İletimi Gerçekleştirebilen Haberleşme Modülü



Halit ÇETİNKAYA<sup>1\*</sup>,  
Ahmet TEBER<sup>1Ψ</sup>

<sup>1</sup>Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Elektrik ve Enerji Bölümü,  
Bayburt Üniversitesi, Bayburt, Türkiye

\*Proje Yürütücüsü: [0211702540@stu.bayburt.edu.tr](mailto:0211702540@stu.bayburt.edu.tr)

ΨDanışman: [ahmetteber@bayburt.edu.tr](mailto:ahmetteber@bayburt.edu.tr)

2022 Yılı 1. Dönem TÜBİTAK 2209-A Projesi

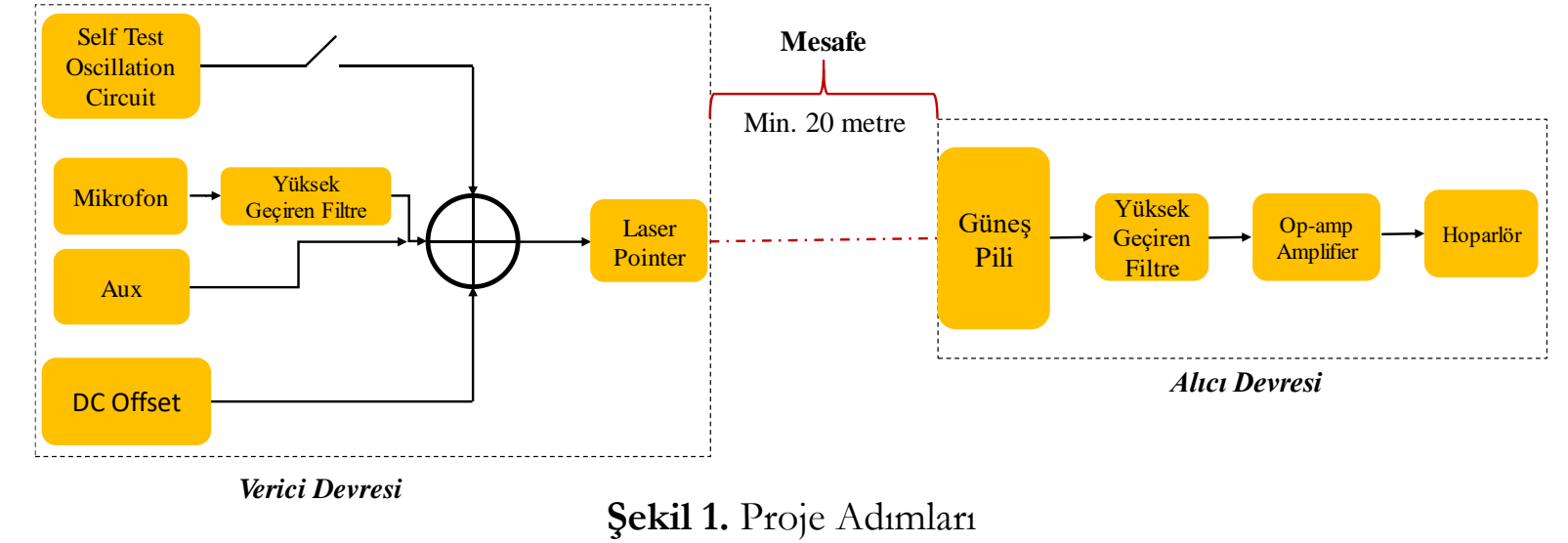


## Motivasyon

- ❑ Elektrik devrelerinin en temel dersleri olan Doğru Akım ve Alternatif Akım Devreleri derslerinin genel kapsamı içinde **uygulama gerçekleştirmektir.**
- ❑ Uygulamalı eğitim-öğretim kapsamında yapılan bu proje de **Havanın olmadığı ortamlarda lazer pointer yardımıyla ses iletimi** gerçekleştirilmiştir.
- ❑ İki girişli (Mikrofon ve Aux) bir verici devresinden aynı anda ses ve müzik lazer pointer'a ulaştırılmış ve Lazer Pointer vasıtasıyla ses ve müzik sinyalleri alıcı devredeki **Güneş Pili** üzerine yansıtılmıştır. Güneş Pili üzerinde lazer ışığı elektriksel gerilimlere dönüştürülüp, bu gerilim genliği bir yükselteç devresi ile yükseltilerek hoparlör aracılığıyla vericiden gönderilen ses ve müzik aynı anda (belirli bir mesafede) alıcıda elde edilmiştir.
- ❑ Uygulama çalışmamızın neticesinde **yüksek kalitede ses ve müzik iletimi gerçekleştirebilen haberleşme modülü** aracılığıyla iletilmiştir.

## Proje Adımları

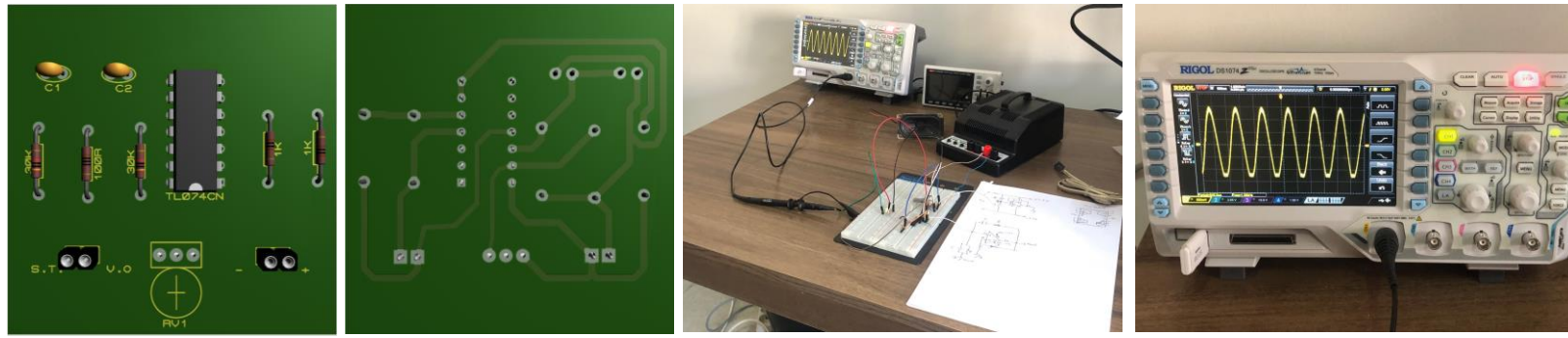
- ❑ Verici ve alıcı devrelerden oluşan haberleşme modülü blok diyagramı **Şekil 1'de** resmedilmiştir.



## Haberleşme Modülü

### Sanal Toprak ve Wien-Bridge Osilatör Devresi

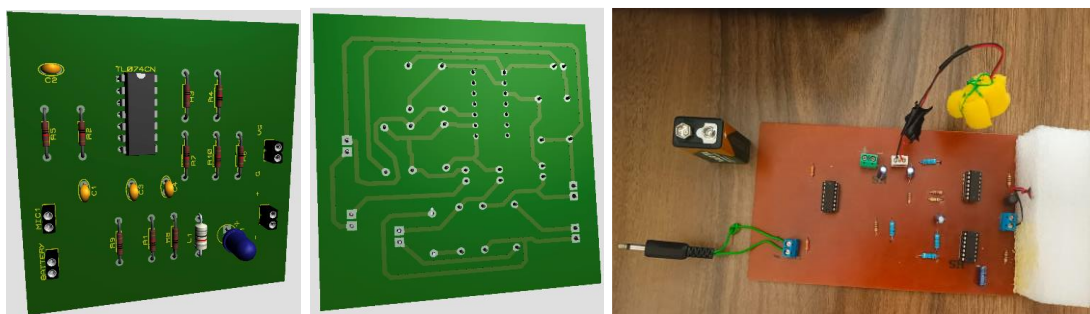
Tek bir kaynaktan ikili bir kaynak ( $\pm V_{cc}$ ) elde etmenin yolu, **Sanal Toprak Devresi** kullanmaktır (Şekil 1). Wien-Bridge Osilatör Devresi ise herhangi bir giriş sinyali olmadan çıkışında belirli bir frekansta (bu çalışma için  $f=1\text{ kHz}$ ) sinüs dalga üreticidir. Bu çalışmada **osilatör test girişi** olacak şekilde tasarlanmıştır.



Şekil 2. Sanal Toprak ve Wien-Bridge Osilatör Devresi

### Çift Girişli Verici (Analog Ses+Müzik) Devre

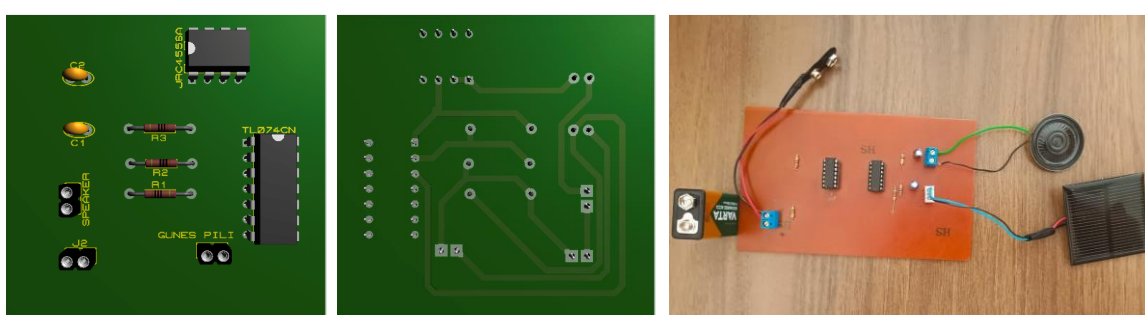
Mikrofon aracılığı ile insan sesi ve aux girişi ile müzik olmak üzere iki ses girişine sahip verici devresi Şekil 3'de gösterilmiştir. Şekil 3, proje adımlarında blok diyagramı verilen verici devrenin **PCB Tasarımı** ve **gerçek görüntüsünü** içermektedir. Verici devre modüle edilmiş ses ve müzik sinyallerinin lazer hüzmesi aracılığıyla uzak mesafelere iletimi gerçekleştirmektedir.



Şekil 3. Verici Devresi

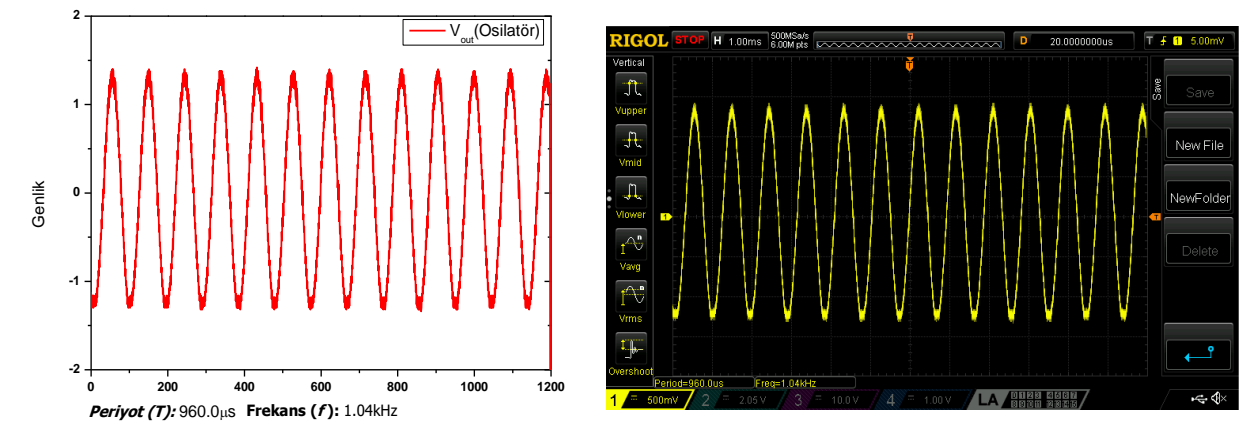
### Güneş Pili Kullanan Alıcı Devre

Lazerden gelen modüle edilmiş ses sinyalleri Güneş Pili aracılığı ile elektriksel gerilimlere çevrilmiştir. Bu projede Güneş Pili kullanımının sadece güneş enerjisinden elektrik enerjisi üretimi olmadığına ayrıca dikkat çekilmiştir. Şekil 4, proje adımlarında blok diyagramı verilen Alıcı Devrenin **PCB Tasarımı** ve **gerçek görüntüsünü** içermektedir.



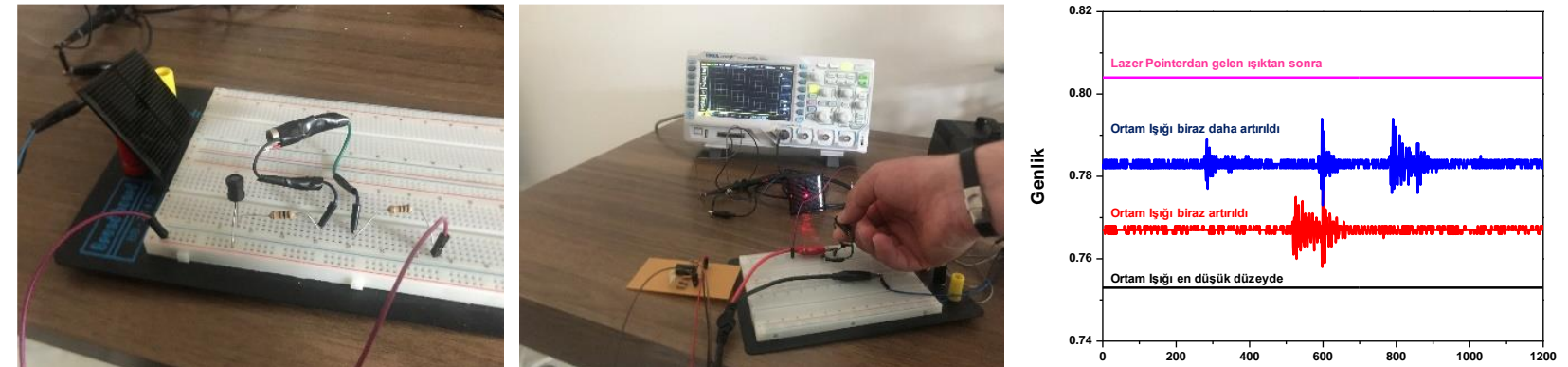
Şekil 4. Alıcı Devresi

## Bulgular

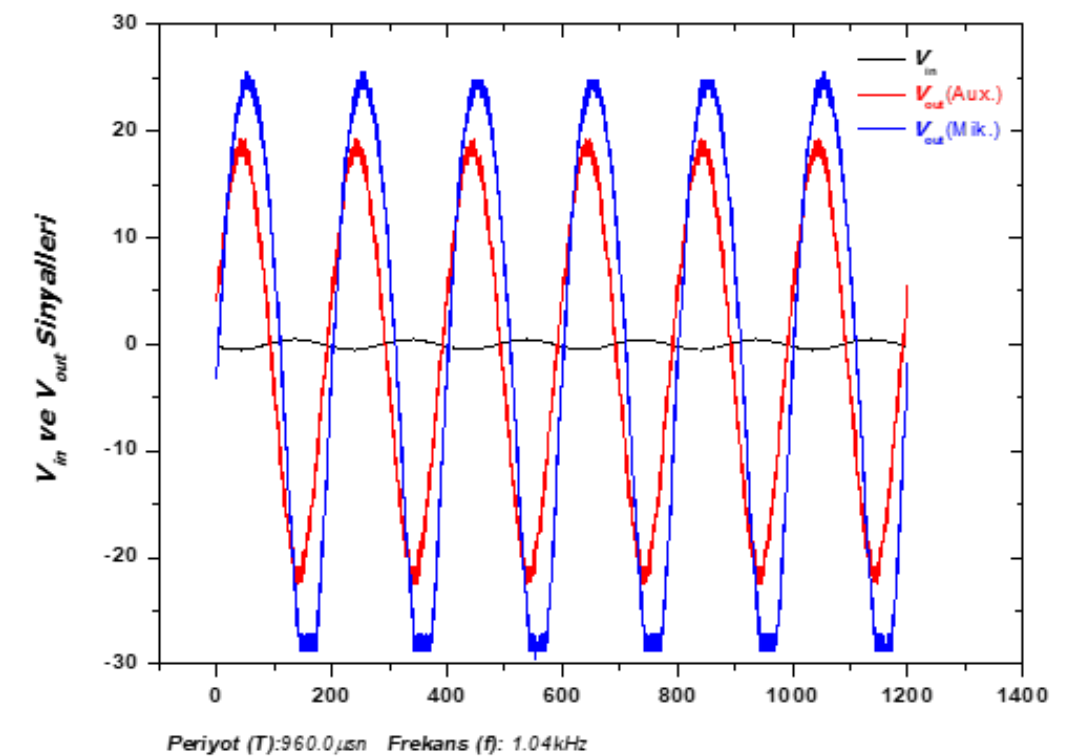


Şekil 5. Test osilatöründen üretilen 1kHz sinyal (a) Çizdirilen veri ve (b) Osiloskop ekran görüntüsü

- ❑ Lazer sürücü devresi (**Bias-Tee**), 1kHz sinyal tonu girişi ile test edildi. Güneş pili osiloskopa bağlanarak lazerden gelen modüle edilmiş **sinyalin elektriksel voltaja dönüşümü** test edildi:
- ✓ Lazer uygulanmadan sadece ortam ışığı kademeli olarak artırıldı ve güneş pili üzerinden alınan elektriksel gerilim osiloskoptan alınan veriden çizdirildi.
- ✓ Lazer sürücünden gelen lazer hüzmesi altında elektriksel gerilim gözlemlenerek çizdirildi.



Şekil 6. Lazer Sürücü Test Devresi (Bias-Tee) ve Elde Edilen Sonuçlar



Şekil 7. 1kHz sinyal tonunun mikrofon ve aux girişinden uygulandıktan sonra alıcı devreden elde edilen görüntüsü

## Sonuçlar

- ✓ Wien-Bridge Test Osilatör Devresi **1kHz sinyal üretecek şekilde** başarıyla gerçekleştirildi.
- ✓ Lazer sürücü ve Pointer Devresi **verimli** bir şekilde çalışmaktadır.
- ✓ Farklı ses girişlerini toplayan **Toplama Devresi** başarıyla gerçekleştirildi.
- ✓ Distorsiyondan uzak **yüksek kalitede, genlikte ve gürültüsüz** ses iletimi gerçekleştirildi.
- ✓ Net olarak sesin iletiildiği mesafe **27.5m** olarak tespit edildi.

Devrenin çalışmasını izlemek için **QR Kodunu okutunuz.**



Video-1



Video-2

## Kaynakça

- [1] Woods, T. (2010). "Communicating in Space, Integrated Audio," SGT Inc., NASA's Glenn Research Center. Ed. Kathleen Zona. <https://www.nasa.gov/topics/moonmars/features/hatsman.html>
- [2] Alexander, C.K., Sadiku, M.N. and Sadiku, M., 2007. *Fundamentals of electric circuits*. Boston: McGraw-Hill Higher Education.
- [3] Spencer, R.R. and Ghausi, M.S., 2003. *Introduction to electronic circuit design*. Pearson.
- [4] Çetinkaya, 2023. YouTube Kanalı, <https://www.youtube.com/@halicetinkaya3371> (Erişim Tarihi: 13.06.2023)



TBMYO  
Elektrik ve Enerji  
Bölümü