



PLAZMA TWEETER İÇEREN İKİ YOLLU SES SİSTEMİ TASARIMI

TWO WAY SOUND SYSTEMS WITH PLAZMA TWEETER



T.C

EGE ÜNİVERSİTESİ

MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ

ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

2015-2016 ÖĞRETİM YILI LİSANS BİTİRME PROJESİ

Proje Danışmanı

Doç.Dr. Cem CİVELEK

Şükrü SORGUÇ

sukrorguc@gmail.com

Berkant TIRYAKIOĞLU

tiryakiogluberkant@gmail.com

ABSTRACT

The frequency band of the audio signal, low, medium and high frequencies are divided into three. Sound systems in use today, will meet the three frequency bands are composed of speakers have different physical and electronic properties. Low and mid-band frequencies to shake back and forth as a result of the membrane in speakers responsive pressure waves are generated. This is perceived as physical output. In the high frequency vibration due to the physical weight of the membrane achieved fast enough and can not be the answer to these frequencies. Therefore tweeter speakers are used at high frequencies. Plasma speakers are used as high-quality tweeter speakers and responding to higher sound frequencies than other tweeters. Low and mid-band frequency response is provided with conventional speakers. There is a large market for high-quality sound system with different objectives and areas in the world. Implementation and designment of these systems are difficult and they are highly expensive. Two way sound system design implemented since the project up to date and open to improvement.

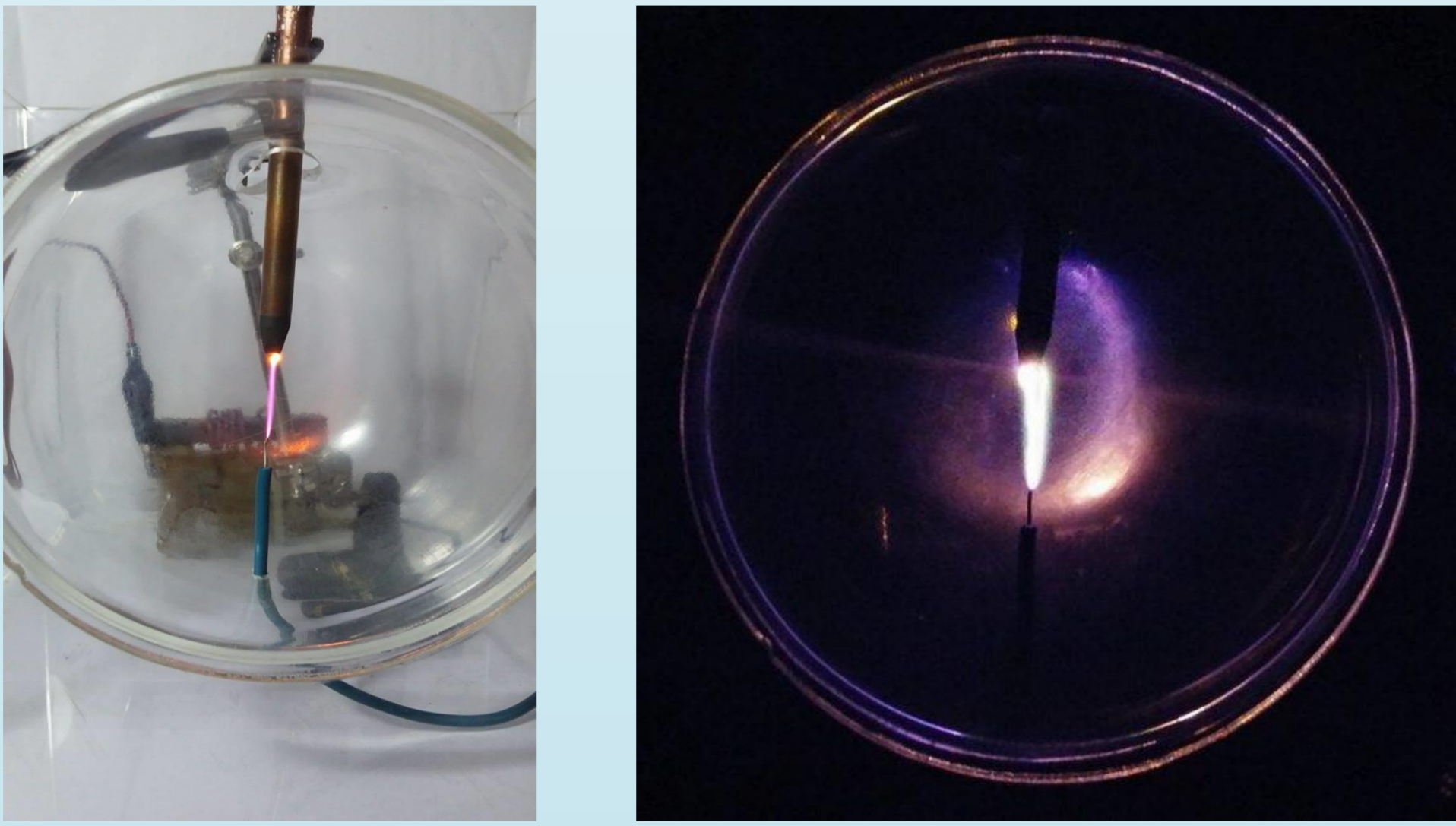
ÖZET

Ses sinyallerinin frekans bandı, alçak, orta ve yüksek frekans olmak üzere üçe ayrılmaktadır. Günümüzde kullanılan ses sistemleri de, bu üç frekans bandına cevap verecek farklı fiziksel ve elektronik özelliklere sahip hoparlörlerden oluşmaktadır. Düşük ve orta bant frekanslara cevap veren hoparlörlerde membranın ileri geri titreşmesi sonucu basınç dalgaları oluşturulur ve bu fiziksel çıkış ses olarak algılanır. Yüksek frekanslarda ise membranın fiziksel ağırlığından dolayı yeteri kadar hızlı titreşim sağlanamaz ve bu frekanslara cevap verilemez. Bu nedenle yüksek frekanslarda tiz hoparlörler kullanılmaktadır. Plazma hoparlörler yüksek kalitede tiz hoparlör olarak kullanılmaktadır ve diğer tiz hoparlörlere göre daha yüksek ses frekanslarına cevap verebilmektedir. Düşük ve orta bant frekans cevapları ise geleneksel hoparlörler ile sağlanmaktadır. Farklı amaç ve kullanım alanlarına sahip yüksek kalite ses sistemlerinin dünya piyasasında geniş bir pazarı vardır. Bu sistemlerin tasarımı ve uygulaması zordur. Ayrıca maliyeti yüksektir. Güncel bir konu olması ve geliştirilmeye açık olması nedeni ile proje kapsamında iki yollu ses sistemi tasarımı yapılmaktadır.

PROJENİN AMACI VE KAPSAMI

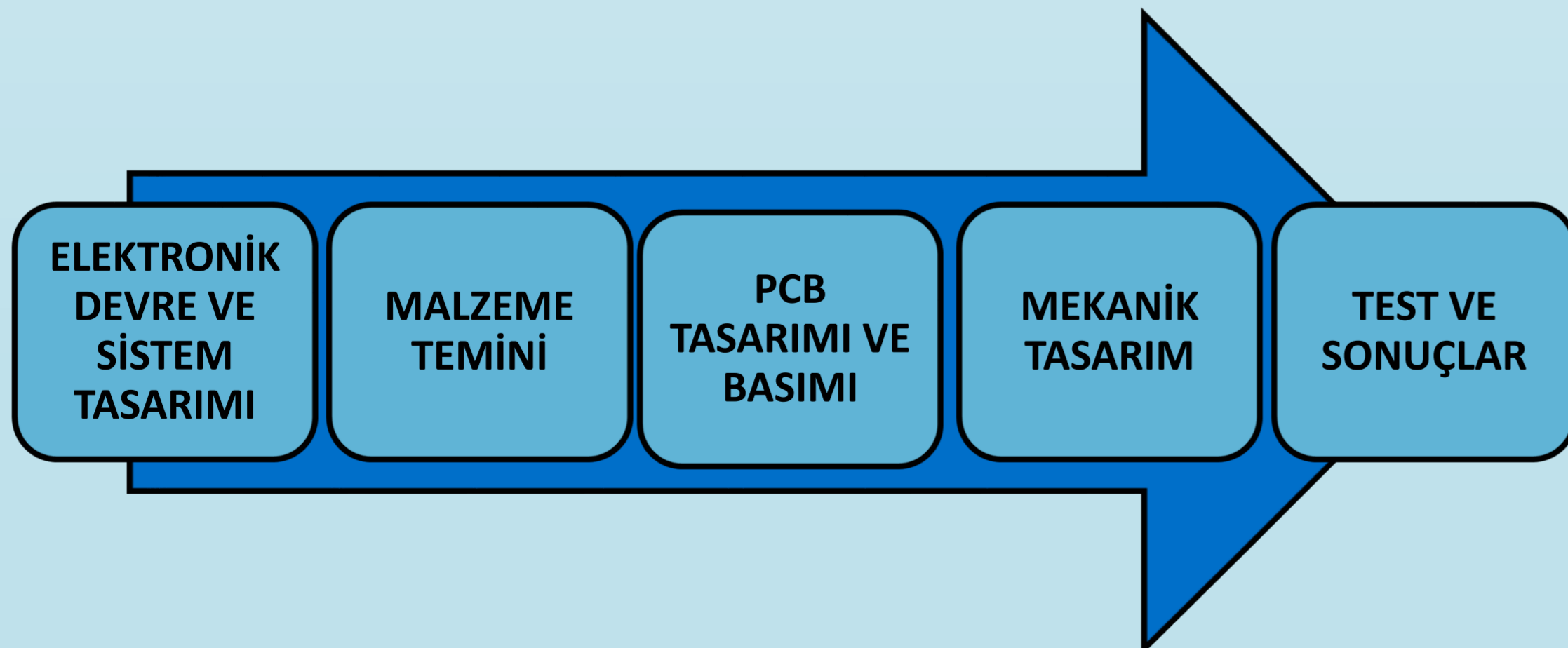
Proje kapsamında ses sinyallerinin tüm frekanslarına cevap verebilen bir sistem tasarlanmaktadır. Düşük ve orta bant frekanslara cevap veren sistem ile yüksek frekanslara cevap veren plazma hoparlör birlikte kullanılarak geniş frekans bandında yüksek kalitede ses çıkışı amaçlanmaktadır. Yüksek frekans bandı için plazma hoparlör tasarlanmıştır. Plazmanın titreşimi ve yüksek ısı nedeniyle hava ısınır ve plazma etrafında basınç dalgaları oluşturularak ses çıkışı elde edilmektedir. Hava ortamındaki plazma ile basınç dalgaları oluşturulduğu için sistemde herhangi bir fiziksel ağırlık bulunmamaktadır ve daha hızlı titreşim elde edilebilmektedir. Düşük ve orta bant frekanslar için bas ve tiz ayarının yapıldığı sistem tasarımı yapılmıştır. Bu kapsamda plazma hoparlör ve bas hoparlör için gerekli olan devreler ve bu devrelerin güç sistemleri tasarlanmıştır. Bu tasarımlar PCB üzerinde gerçekleştirilerek tek bir kutu içerisinde sistem oluşturulup ve testleri yapılmıştır. Sistemin bir bütün olarak çalışması ve istenen frekans cevabını vermesi projenin temel amacıdır. Piyasada satılan yüksek kalite ses sistemlerinde plazma hoparlörler kullanılmaktadır. Bu sistemlerin yerli olarak üretilebildiğinin gösterilmesi projenin amaçlarından birisidir.

Proje kapsamında yüksek akım ve yüksek gerilim ile düşük güçteki sinyallerin bir arada işlenmesi ve çıkışların birbirini etkilememesi hedeflenmiştir. Plazma üzerinde 75-80 bin volt gerilim oluşmaktadır. Elektronik devre kartı üzerinden ise 6-8 amper geçmektedir. Düşük ve orta bant hoparlör devresinde ise ses sinyalleri istenen şekilde işlenmekte ve plazma devresinden etkilenmeden çıkış alınması hedeflenmektedir. İki sistem arasında faz farkı oluşmaması ve birbirini etkilemeden çalışması projenin öncelikli hedefidir.



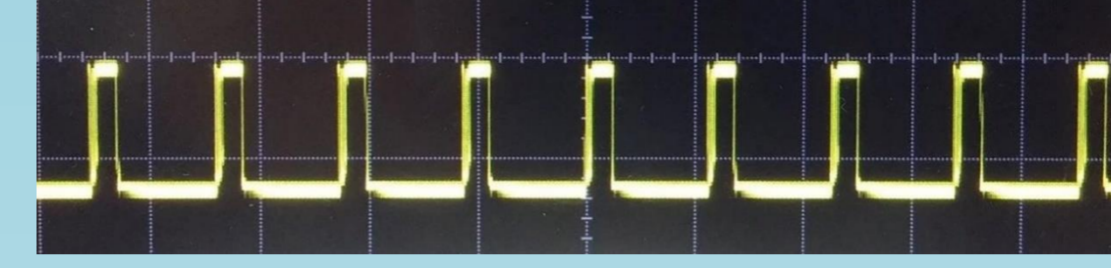
şekil-1: Plazma Görüntüleri

PROJE ADIMLARI

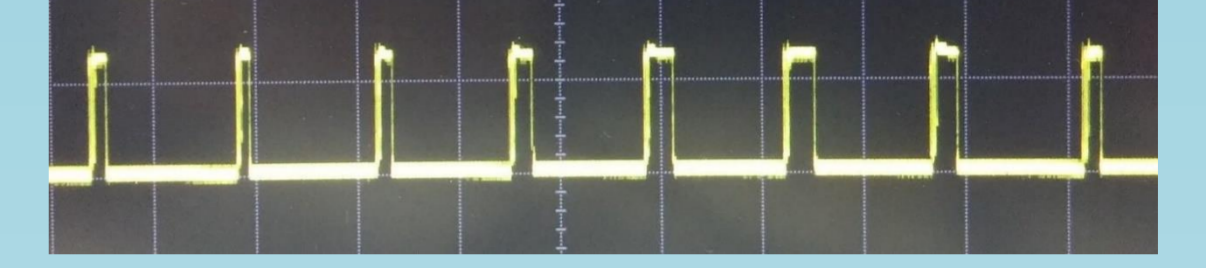


1. Elektronik Devre ve Sistem Tasarımı

Projenin uygulaması için ön araştırma ve literatür taraması yapıldı. Sistem parçalara ayrılarak her bir parçası ayrı ayrı tasarlandı. Oluşturulan plazmanın herhangi bir simülasyon programı ile simülasyonunun yapılamaması nedeni ile bütün çalışmalar ve testler gerçek devreler üzerinden elde edildi. Tasarımlar üzerinde gerekli değişiklikler ve geliştirmeler yapılarak, en iyi sonuçlar elde edilmiştir ve kullanılmıştır. Alçak ve orta bant ses devrelerinde ise gürültünün azaltılması için yüksek kalitede pasif devre elemanları kullanılmıştır. Plazma devresinde, ses sinyalleri ile PWM dalgası modülasyonu yapılmıştır ve bu sinyal Flyback trafonun birincil sargısına uygulanmıştır. Birincil sargıya uygulanan bu sinyal ile plazmanın kontrolü sağlanmıştır. Modülasyonu yapılan kare dalga Şekil -3'te görülmektedir.



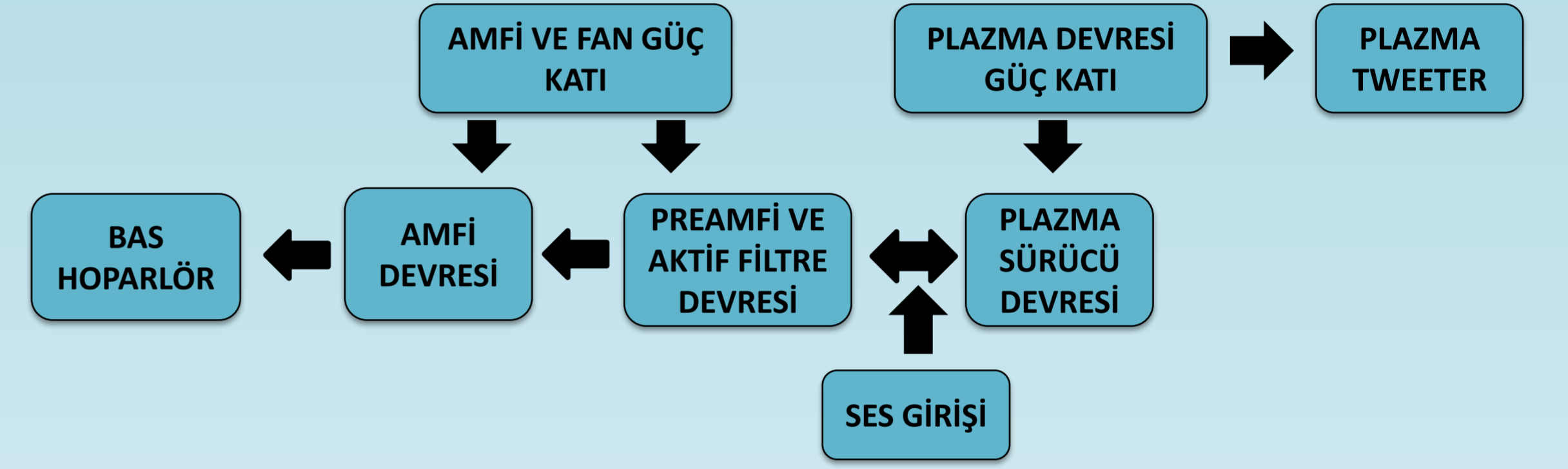
şekil-2: Üretilen Kare Dalga



şekil-3: Modüle Edilmiş Kare Dalga

2. Malzeme Temini

Sistem, plazma için kullanılan ve 3 adet tüplü televizyonun içinden alınan Flyback trafo ile güç devresi için 220/24 AC dönüştürme oranına sahip 50 Watt ve 300 Watt'lık 2 farklı trafo içermektedir. Tasarlanan devrelere göre ses entegreleri ve plazma oluşturmak için ses sinyalinin modülasyonunu sağlayan motor sürücü entegresi kullanılmıştır. Aktif soğutma için 2 adet fan sisteme eklenmiştir. Aktif ve pasif devre elemanları, MOSFET ve MOSFET sürücüleri tasarlanan devrelere göre seçilerek temin edilmiştir.



3. PCB Tasarımı ve Basımı

PCB tasarımı için Eagle cad programı kullanılmıştır. Testleri yapılan devrelerin PCB'leri çizilerek baskıları alınmış ve lehim işlemleri tamamlanmıştır. Farklı görevlerdeki Sistem devrelerinin birbirini etkilemesini önlemek için bu devreler farklı PCB'ler üzerine basılmıştır.



şekil-4: Tüm Devre Kutu Görünümü

4. Mekanik Tasarım

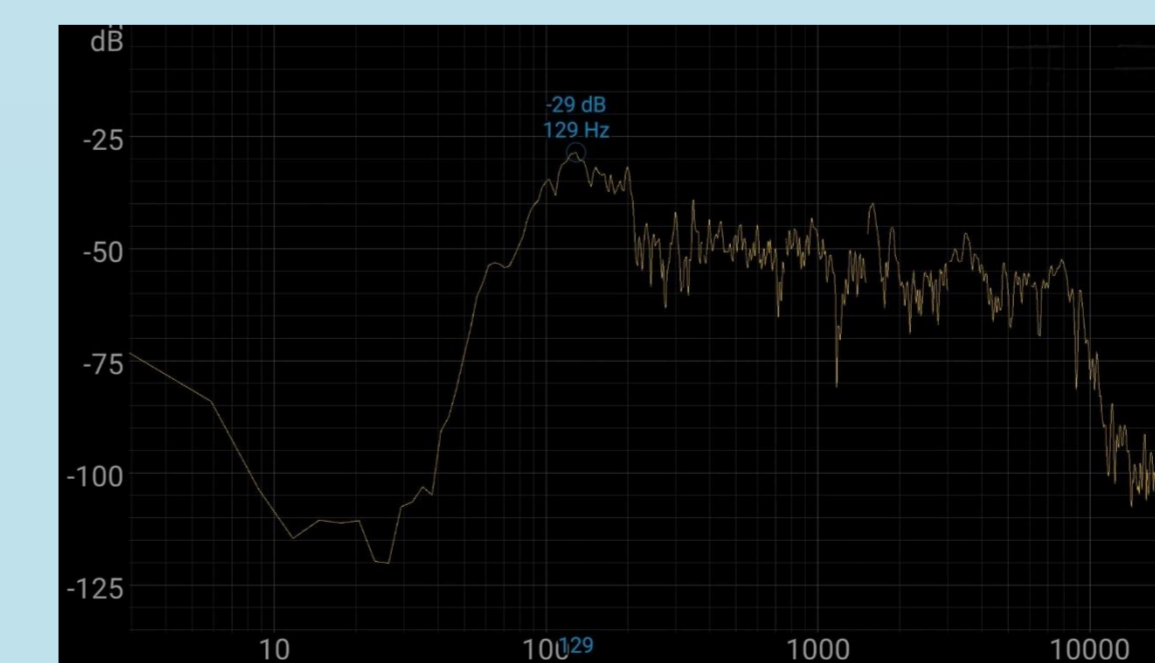
Sistemde kullanılan trafoların ağırlığı nedeniyle Solidworks programı ile pleksi kutu tasarımı yapılmıştır. Kutu üzerinde devrelerin sabitlenmesi için gerekli delikler açılmış ve kontrol potansiyometreleri dışarı alınmıştır. Kullanılan hoparlörlere göre uygun bas kutusu tercih edilmiştir. Plazmanın oluşturulacağı kısım için ayrı bir pleksi kutu tasarlanmıştır. Sistemin stabil çalışabilmesi ve birbirini etkilememesi için devrelerin tüm bağlantı kabloları yalıtılmıştır.



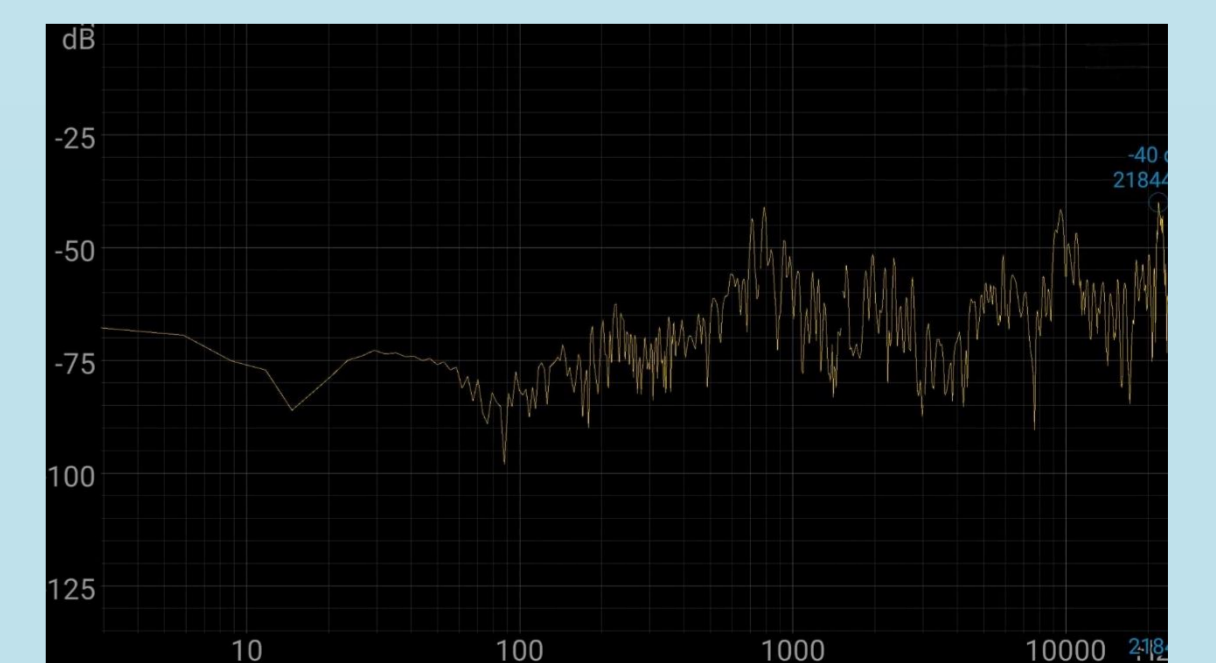
şekil-6: Tüm Sistem Görünümü

5. Test ve Sonuçlar

Sistem tasarımı ve uygulaması tamamlandıktan sonra ses testleri yapılmıştır. Frekans analizi testleri ile sistemin hangi ses frekanslarına cevap verebildiği incelenmiştir. Sistem üzerinde gerekli ince ayarlamalar yapıldıktan sonra proje başarı ile sonuçlandırılmıştır.



şekil-7: Bas Hoparlör Frekans Analizi



şekil-8: Plazma Hoparlör Frekans Analizi

SONUÇ ve ÖNERİLER

Günümüzde ses sistemleri farklı özelliklerde ve fiyatlarda olmak üzere geniş bir kullanım alanına sahiptir. Proje kapsamında iki farklı sistemin bir bütün olarak birbirini etkilemeden ve senkron olarak çalışması sağlanmıştır. Diğer ses sistemlerinden farklı olarak ses çıkışına aynı zamanda görsellik de kazandırılmıştır. Proje kapsamında oluşturulan plazma, küçük gözenekli kafes ile çevrilerek güvenlik önlemleri artırılabilir ve doğabilecek zararları azaltılabilir. Gelişen teknoloji ile plazma hoparlörlerin kendilerine tekrar geniş bir kullanım alanı bulacağı düşünülmektedir. Günümüzde yüksek kalitede ses sistemlerinde kullanılmaları bunun en önemli göstergesidir.