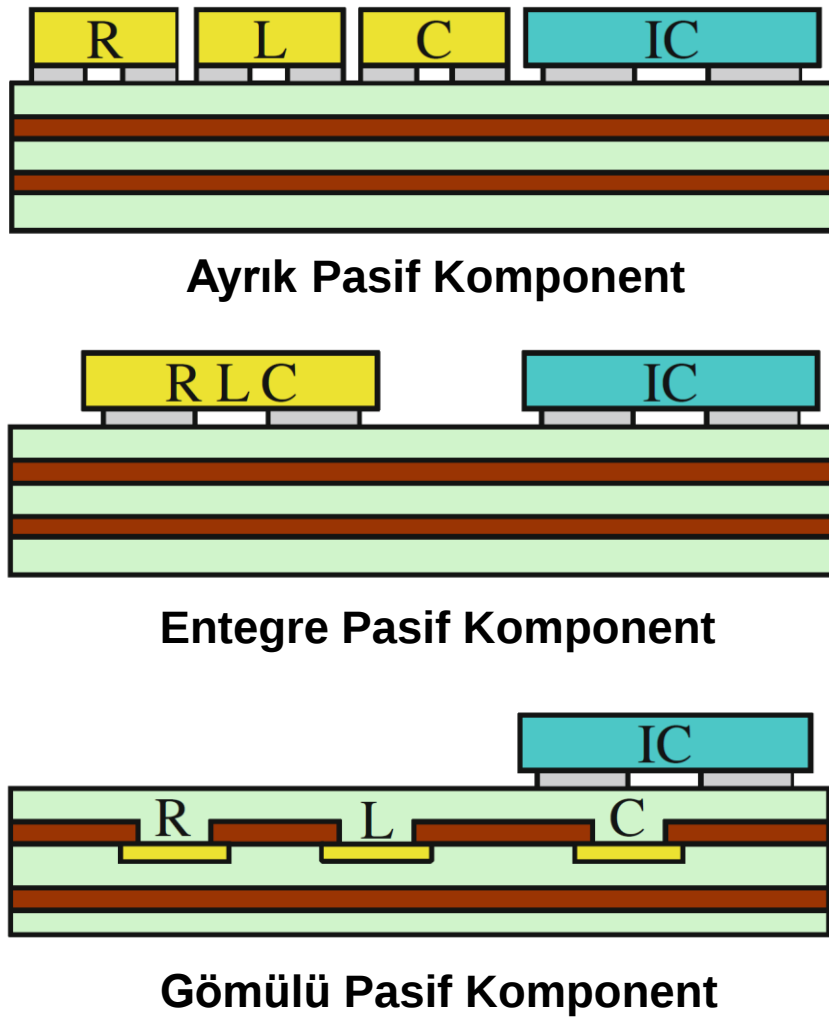


PROJE TANIMI

Projemiz, baskılı devre kartlarının (PCB) yalnızca devre elemanlarını barındıran yapılar olmasının ötesine geçerek, enerji depolama yeteneği kazanmalarını amaçlamaktadır. Projede, PCB'nin katmanları arasına yerleştirilecek süperkapasitör özellikli gömülü kapasitörler sayesinde kartın kendi enerjisini depolayabilmesi ve harici batarya ihtiyacının azaltılması hedeflenmektedir. Bu yapı, yüksek dielektrik sabitine ve düşük sızıntı akımına sahip özel kompozit malzemeler kullanılarak, hem kompakt hem de güvenilir bir enerji çözümü sunar. Geleneksel yüzey montajlı kapasitörlerin yerini alacak bu entegre sistem, özellikle küçük hacimli elektronik cihazlarda alan tasarrufu ve güç sürekliliği açısından çığır açıcı bir yenilik olarak öne çıkmaktadır.

Üretim yönteminde düşük sıcaklık uyumlu spin coating veya roll coating teknikleri tercih edilerek, kart üretim süreçlerine entegre edilebilecek bir yapıya ulaşılması amaçlanmaktadır. Proje kapsamında geliştirilecek bu "enerji depolayan PCB" teknolojisi, özellikle IoT sistemleri, mini robotlar, sensör ağları ve giyilebilir elektronikler gibi kompakt enerji ihtiyacına sahip platformlar için çığır açıcı bir altyapı sunacaktır. Ayrıca, sistemin minyatürleşme, elektromanyetik parazit (EMI) azaltma, termal kararlılık ve dielektrik güvenilirliği gibi yönleri de detaylı olarak analiz edilerek prototipleme süreciyle doğrulanacaktır.



Yukarıdaki diyagram, baskılı devre kartlarında (PCB) pasif bileşenlerin yerleşimine göre üç farklı teknolojik yaklaşımı göstermektedir. [1]

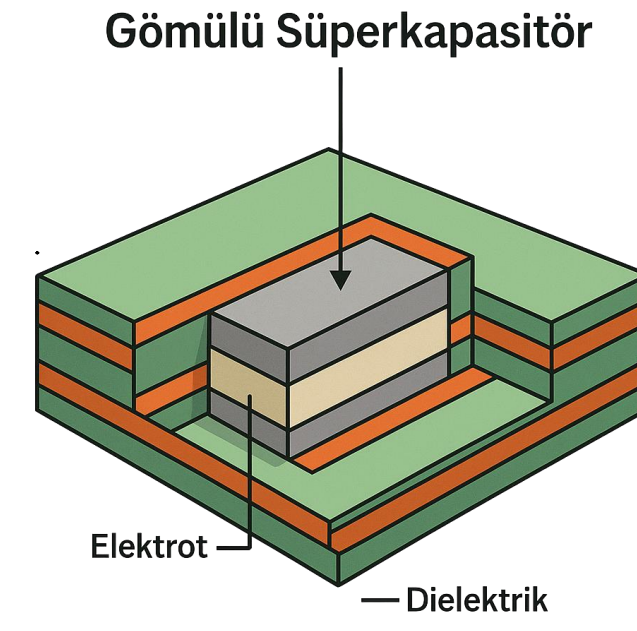
Ayrık Pasif Komponentler: R, L, C elemanları ayrı ayrı yüzeye monte edilir, bu da daha fazla alan kullanımına yol açar.

Entegre Pasif Komponentler: Pasif elemanlar tek bir pakette birleştirilerek alan verimliliği sağlanır.

Gömülü Pasif Komponentler: Pasif elemanlar doğrudan PCB'nin katmanları içine yerleştirilir, böylece yüzey alanından tasarruf edilir ve yüksek frekanslı uygulamalarda performans artışı sağlanır. Bu yaklaşım, projemizde geliştirilen enerji depolayan PCB teknolojisinin temelini oluşturmaktadır.

PROJENİN AMACI

CAPBoard'un temel amacı, baskılı devre kartlarının (PCB) katmanları arasına süperkapasitör özellikli gömülü kapasitörler entegre ederek, devre kartının aynı zamanda bir enerji depolama ünitesi olarak işlev görmesini sağlamaktır. Böylece, elektronik sistemlerde harici batarya ihtiyacı azaltılarak daha kompakt, enerji verimliliği yüksek ve güvenilir çözümler sunulması hedeflenmektedir. Proje, enerji depolama ve güç yönetimini PCB'nin yapısına entegre ederek alan tasarrufu, üretim maliyetlerinde düşüş ve elektromanyetik uyumlulukta iyileşme sağlamayı amaçlamaktadır.



PROJENİN KAPSAMI

Baskılı devre kartlarının (PCB) katmanları arasına entegre edilecek süperkapasitör yapısında gömülü kapasitörler geliştirilerek, enerji depolama işlevinin kartın yapısına entegre edilmesi amaçlanmaktadır. Proje aşağıdaki temel bileşenleri içermektedir:

Malzeme Geliştirme: Yüksek dielektrik sabiti ve düşük sızıntı akımına sahip polimer-seramik veya iletken dolgu malzemeli kompozitlerin hazırlanması.

Yapısal Tasarım: Gömülü süperkapasitörün PCB katmanları arasındaki fiziksel ve elektriksel entegrasyonunun sağlanması. **Üretim Yöntemi:** Düşük sıcaklıkta uygulanabilen spin coating, roll coating ve menisküs kaplama gibi yöntemlerle üretim süreçlerinin optimize edilmesi.

Karakterizasyon: Üretilen gömülü kapasitörlerin kapasite yoğunluğu, ESR, sızıntı akımı, termal kararlılık ve güvenilirlik açısından test edilmesi.

Uygulama Alanı Belirleme: IoT cihazları, mini robot sistemleri, giyilebilir elektronikler ve bataryasız sensör ağları gibi enerji ihtiyacı düşük ancak kompakt çözümler gerektiren sistemlerde kullanım olanaklarının araştırılması. [2]

SONUÇ

Proje sonunda, baskılı devre kartları içerisine entegre edilebilen, düşük hacimli, yüksek kapasiteli ve yeniden şarj edilebilir gömülü süperkapasitör prototipi geliştirilmesi hedeflenmektedir. Bu sayede, elektronik sistemlerde harici batarya ihtiyacını azaltan, alan tasarrufu sağlayan ve enerji verimliliğini artıran yenilikçi bir çözüm elde edilmesi beklenmektedir.

Kaynaklar

- Alam, M. A., Azarian, M. H., & Pecht, M. G. (2012). Embedded capacitors in printed wiring board: A technological review. *Journal of electronic materials*, 41, 2286-2303.
- Jain, P., & Rymaszewski, E. J. (2002). Embedded thin film capacitors-theoretical limits. *IEEE Transactions on advanced packaging*, 25(3), 454-458.