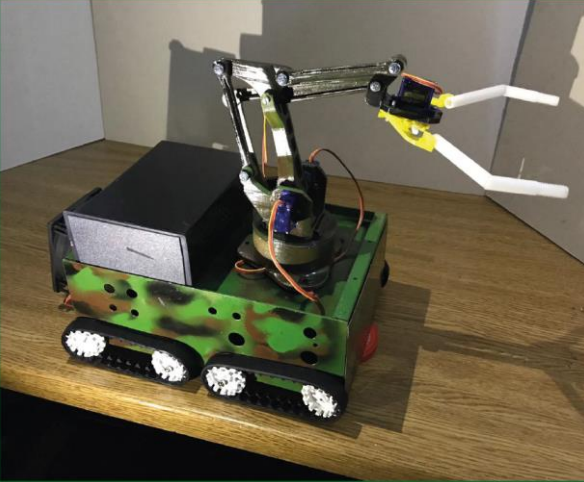


SPARK



-SPARK-

Yüksek Gerilim Verebilen Çok Amaçlı Arazi Aracı

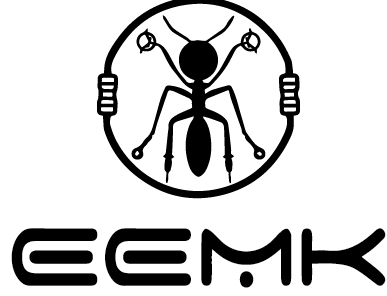
SPARK KISACA NEDİR?

Zırhlı, paletli, yüksek gerilim verebilen bir cihazın robot kola entegre edilmiş haline sahip olan, arazi şartlarında manevra kabiliyeti olan uzaktan kumandalı bir askeri araçtır. Temel amacı düşman araçlarının işlemcilerine zarar vermektir.

EEMK Robot Takımı



Takım Bilgisi



Proje takımı 2017’de Kurulan Marmara Üniversitesi Elektrik Elektronik Mühendisliği Kulübü’nün bir parçası olan Robotik Kolu kapsamındadır.

Takım Şematığı

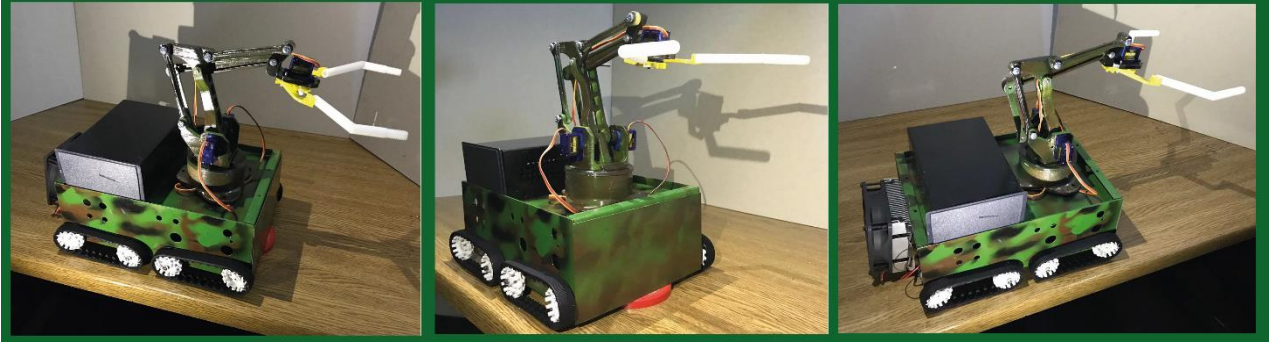


Takımımız 2 kola ayrılmıştır, 1.grup projenin şase kısmının tasarımı ve hareketi gibi konularda çalışırken 2.grup ise aracımızda bulunan robot kolun tasarımı hareketi ve baskısı gibi konularla uğraşmaktadır. Barış Keskin ve Oğuzhan Erdoğan her iki grubun ilerlemelerini kontrol ederken, projenin yazılım kısmıyla Oğuzhan uğraşmaktadır.

Proje Bilgisi

Savunma sanayisinde birçok kara harp aracı vardır ve çeşitli tekniklerle düşman birliklerine zarar verirler ya da imha ederler. Klasik savaşın yanında biyolojik, siber, elektronik ve psikolojik savaşlarda yürütülür. Bu proje ile klasik savaş ile elektronik savaşın hibrit formunu tanıtmaktayız.

Bir zırhlı, paletli ve üç eksenle hareket edebilen kola sahip olan bir robot ile bir orta/yüksek gerilim sistemi entegre edilip hızlı, arazi şartlarında manevra kabiliyeti olan, düşman aracı kolu ile yakalayabilen ve yüksek gerilim uygulayabilen robot yapılmak amaçlanmıştır.



Robotun asıl amacı düşman aracın şasesini hedef almak, işlem birimine zarar vermek ve elektronik olarak tahrip etmektir.

Uygulanan yüksek gerilimin yalnızca elektronik donanıma zarar vermediği aynı zamanda işlemciye harmonik yapabilmesi ve yüksek parazit etkileri ile yazılımsal sorunlar meydana getirmesi bir yan amaçtır.

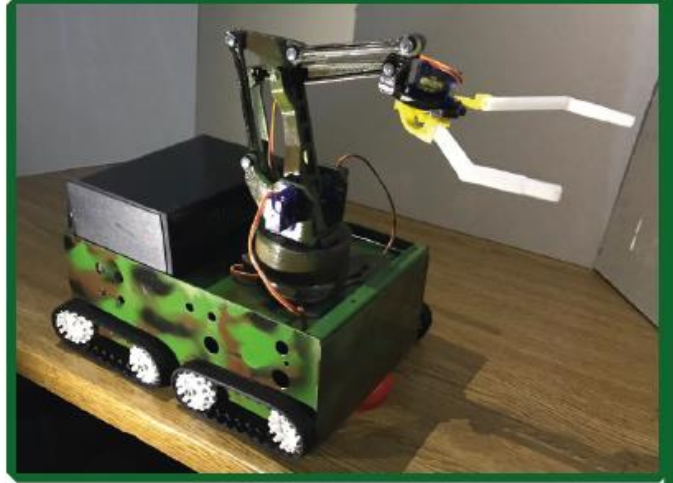
Bir savunma ya da saldırı aracının yazılımsal olarak ya da mekanik ve donanımsal olarak dayanıklı olması şase ve işlem birimi sistemlerini hedef alan bir robot karşısında savunmasız bırakacaktır. Bunun nedeni hangi sistem olursa olsun ister faraday kafesi ile manyetik koruması olsun ister yüksek izolatörleri olsun şase ile bağlantılı olmak zorundadır. Şase sistemi ile istenilen tahribat yolu mümkün olduğundan robotun karşısında olan robot zarar görecektir ya da etkisiz hale gelecektir.



SPARK

Genel Şasi Tasarımı

- Araziye Uygun Renk
- Paletli Hareket Sistemi
- Darbeye Dayanıklı Metal Kasa

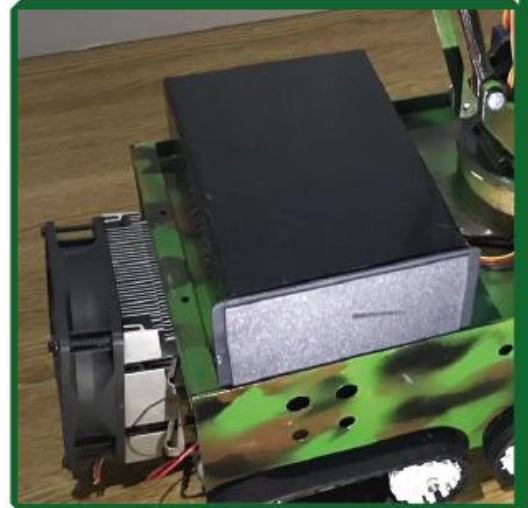


Robot Kol Tasarımı

- 3 Servo'lu Kontrol
- Yüksek Gerilim Verebilme Kabiliyeti
- Düşük Bütçeli 3D Baskı

Yüksek Gerilim Devresi

- Fan Soğutmalı
- Düşman İşlemcisine Zarar Verebilme Kabiliyeti
- Flyback Devresi



Neden İhtiyaç Duyuyoruz?

Artık savunma sanayinde ve yapılan kara ve hava savaşlarında, mekaniksel bazlı sistemlerden çok elektronik bazlı sistemlerin kullanılması oldukça arttı. Bu sistemler çeşitli derecede sensörlerle, kameralarla donatılmış durumda. Bunların yanında gene uzaktan kontrollü casus olarak nitelendirebileceğimiz araçlarda çeşitli şirketler tarafından geliştirme aşamasında.



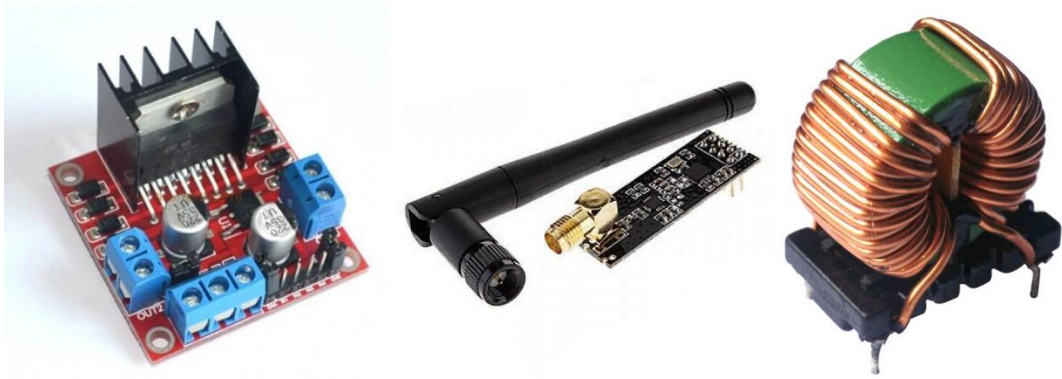
Bu sistemleri durdurmanın yollarından bir tanesi, çeşitli ateşli silahlar kullanmak ancak bu tip silahların uzaktan kontrollü araçlara montesi oldukça zor. Ayrıca üretimleri oldukça maliyetli ve kontrolleri tek bir insanın yapamayacağı kadar karmaşık.

Diğer bir yol ise bu tip araçların şaselerine hızlı bir şekilde yüksek gerilim uygulamak. Uygulanan yüksek gerilim sayesinde bu tip araçları hızlı ve oldukça sessiz bir şekilde devre dışı bırakabilmekteyiz ve yüksek gerilim uygulamanın maliyeti, gerektirdiği boyut ve ateşli silahlara karşı daha düşük. Buda bu yüksek gerilim uygulamayı diğer sistemlerden daha üstün kılıyor.



Donanım ve Kullanılan Malzemeler

İsim	Adet	Kullanılmasındaki Amaç
0.60mm alüminyum levha (24x6x8)		Şasi yapımında kullanılmıştır.
6v 350 Rpm Redüktörlü Dc Motor	4	Paletlerin kurulumunda kullanılmıştır.
4x SG90 RC Servo Motor	4	Robot kolda kullanılmıştır.
L298N	1	Motor Sürücü
nRF24L01 + Pa	2	Alıcı – Verici Modülü
Li-po 2500mA	1	Pil
Li-po 1100mA	1	Pil
ATmega328P	2	Kumandanın ve aracın mikroişlemcisi olarak kullanılmıştır.
30T Tank Palet Seti	2	Aracın hareket edebilmesi için kullanılmıştır
1.75mm PLA Filament	1	Robot kol baskısında kullanılan materyaldir.
12V 1 Kanal Röle	1	Yüksek gerilim devresinin parçasıdır.
Yüksek Gerilim İzolatörleri		Yüksek gerilim devresinin parçasıdır.
Zvs Devresi		Yüksek gerilim devresinin parçasıdır.
Eht Yüksek Gerilim Transformatörü		Yüksek gerilim devresinin parçasıdır.
Yüksek Gerilim İzolasyonlu Kablo		Yüksek gerilim devresinin parçasıdır.
7.62 mm, 10.16 mm, 25.4 mm Ferrit nüveli 500 µH toroid bobin		Yüksek gerilim devresinin parçasıdır.
4mm Vida	4	Montaj işlemlerinde kullanılmıştır.
4mm Somun	4	Montaj işlemlerinde kullanılmıştır.
Kasa Fanı 12cm	1	Yüksek gerilim devresini soğutmak için kullanılmıştır.



Üretim Süreci

Projemizin **üretim sürecinde** aracın olabildiğince basit bir şekilde seri üretime geçirilmesi, düşük maliyet ile araçtan olabildiğince fayda almak bizim birinci önceliğimiz olmuştur.

Şasi: Kullandığımız şasi alüminyum sac ve metal levha birleşiminden oluşmuş olup darbelere dayanıklı olarak üretilmiştir.

Paletlerin tasarımında aracın engebeli arazide olabildiğince takılmadan ilerleyebilmesi için 4 paletli model tercih edilip. Paletler hazır olarak satın alınmıştır. 6v 350 Rpm Redüktörlü Dc Motor ve motor sürücüsü olarak kullanılan L298N ile yüksek tork elde edilmesi planlanmıştır.

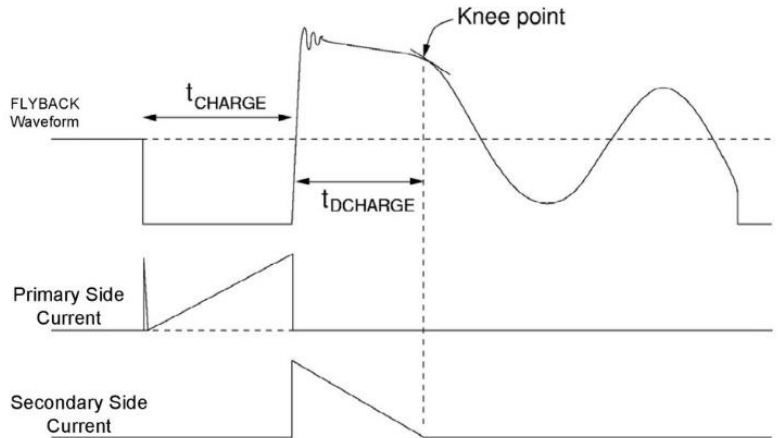


Robot kolun üretim sürecinde ucuz ve dayanıklı bir malzeme olan ABS baskı malzemesi kullanılmış. Robot Kolun uçlarında bulunan bobinler sayesinde düşman araç gövdesine olabildiğince hızlı bir şekilde yüksek voltaj vermesi planlanmıştır.

Elektronik Devre tasarımında bu sürümde mikroişlemci olarak ATmega328P kullanılarak, aracın farklı durumlarda farklı modifikasyonlara hızlıca sahip olabilmesi amaçlanmıştır.

Yüksek Gerilim cihazı

tasarımında flyback devresinin tasarımı kullanılarak olabildiğince az bir güç tüketimiyle yüksek gerilim verebilen bir cihaz yapılmıştır.



Özgünlük

Başka Koşullarda Yüksek Gerilim Üretimi

Yüksek ve orta gerilim üretmenin oldukça fazla yöntemi mevcuttur ancak bu yöntemlerin çoğu çok maliyetli ve büyük sistemler gerektirmektedir. Kilowatt hatta Megawatt seviyelerinde olan bu sistemleri besleyecek enerji kaynağı akü gibi taşınabilir enerji kaynağı ile beslenemediğinden kurulan sistemler sabit olmaktadır. Bunun yanında elektronik yöntemlerle yüksek gerilim üretmek mümkün olduğundan bu gibi sistemler akülerle beslenebilmektedir.



Yüksek gerilimle robot/araç/drone imha etme fikri dünyanın farklı yerlerinde farklı çalışmalarla gösterilmeye ve uygulanmaya çalışılmıştır. En başarılı uygulama ise Manchester Üniversitesinde Yüksek Gerilim Laboratuvarında olup 1.4 Megavolt seviyelerinde yüksek gerilim üreten bir tesla bobini ile ünlü bir markanın kaliteli bir dronunu imha etmiştir. Manchester’da yapılan bu çalışma sabit bir sistem olup tesla bobini kuleleri inşası zorunludur.

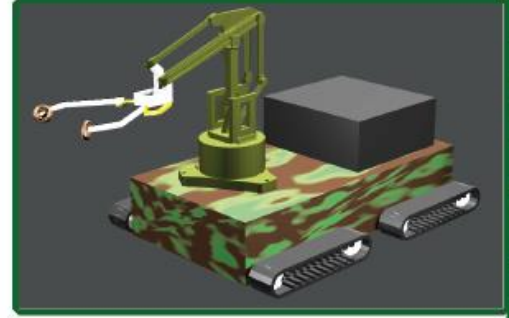
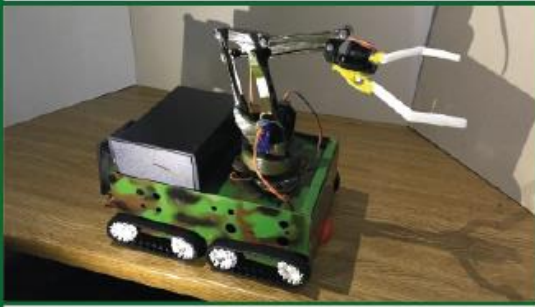
Spark’ı Diğerlerinden Ayıran Özellikler:

- Spark’da sistemin durağan olma zorunluluğu ortadan kalkmış olup, tamamen **hareketli bir sisteme** 12V seviyelerinde çalışan ve **34.5 kilovolt** üretebilen bir yüksek gerilim devresi implement edilebilmiştir.
- Spark robotun güç sistemleri tamamen fiziksel olarak izoledir ve kendi sistemine kaçak oluşturmaması için gerekli önlemler alınmıştır.
- Spark robotun bir yan özgün kısmı ise dielektrik dayanımı 18000000 Volt olan ve 500 Celcius derecelerine kadar dayanan **steatite seramik (sabun taşı izolatörü)** ile arkın meydana geldiği kısımların güvenliği için yalıtılmış olmasıdır.
- Spark robotun paletli ve metal gövdeli bir sistem ile iki eksen hareket ve kısaç kabiliyeti olan aynı zamanda gerekli önlemleri alınan zvs yöntemle orta/yüksek gerilim üretmesi ile başlı başına kendi özgünlüğü kabul edilebilir. (Bahsedilen sistemler ayrı ayrı değil bir bütünüyle dikkate alınmalıdır.)

SPARK

Spark Nedir?

Bir zırhlı, paletli ve üç eksenli hareket edebilen robot kol ile bir orta/yüksek gerilim sistemi entegre edilip hızlı, arazi şartlarında manevra kabiliyeti olan, düşman aracı kolu ile yakalayabilen ve yüksek gerilim uygulayabilen uzaktan kontrol edilebilen bir araçtır.



Neden İhtiyaç Duyuyoruz?

Savunma sanayisinde elektronik bazlı bir çok araç, alet ve ekipman bulunmaktadır ancak bu tip araçların direkt olarak elektronik işlemcilerine zarar verebilen araç bulunmamaktadır. Biz ise bu proje ile bunu geliştirmekteyiz.

Proje Amacı

Robotun asıl amacı düşman aracın şasesini hedef almak, işlem birimine zarar vermek ve elektronik olarak tahrip etmektir.



Uygulanan yüksek gerilimin yalnızca elektronik donanıma zarar vermediği aynı zamanda işlemciye harmonik yapabilmesi ve yüksek parazit etkileri ile yazılımsal sorunlar meydana getirmesi bir yan amaçtır

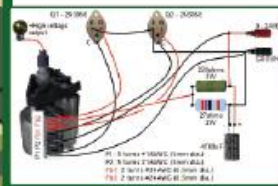
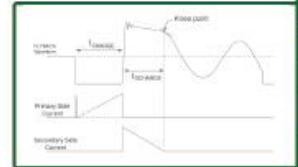
Bir savunma ya da saldırı aracının yazılımsal olarak ya da mekanik ve donanımsal olarak dayanıklı olması şase ve işlem birimi sistemlerini hedef alan bir robot karşısında savunmasız bırakacaktır.



Yüksek Gerilim Cihazı

Flyback Devresi Nedir?

Geri dönüşlü (Flyback) güç kaynağı çıkışında yüksek gerilim elde etmek amacıyla yaygın olarak kullanılan bir anahtarlamalı güç kaynağı (AGK) türüdür.



Kullanılan eleman sayısının azlığı ve ekonomik olmasından dolayı son zamanlarda düşük gerilim ve orta güç uygulamalarında hızla yaygınlaşmaya başlamıştır. Projemizde ise üretmesinin ucuz olmasından ve yüksek zarar verebilme kapasitesine sahip olduğundan tercih edilmiştir.

