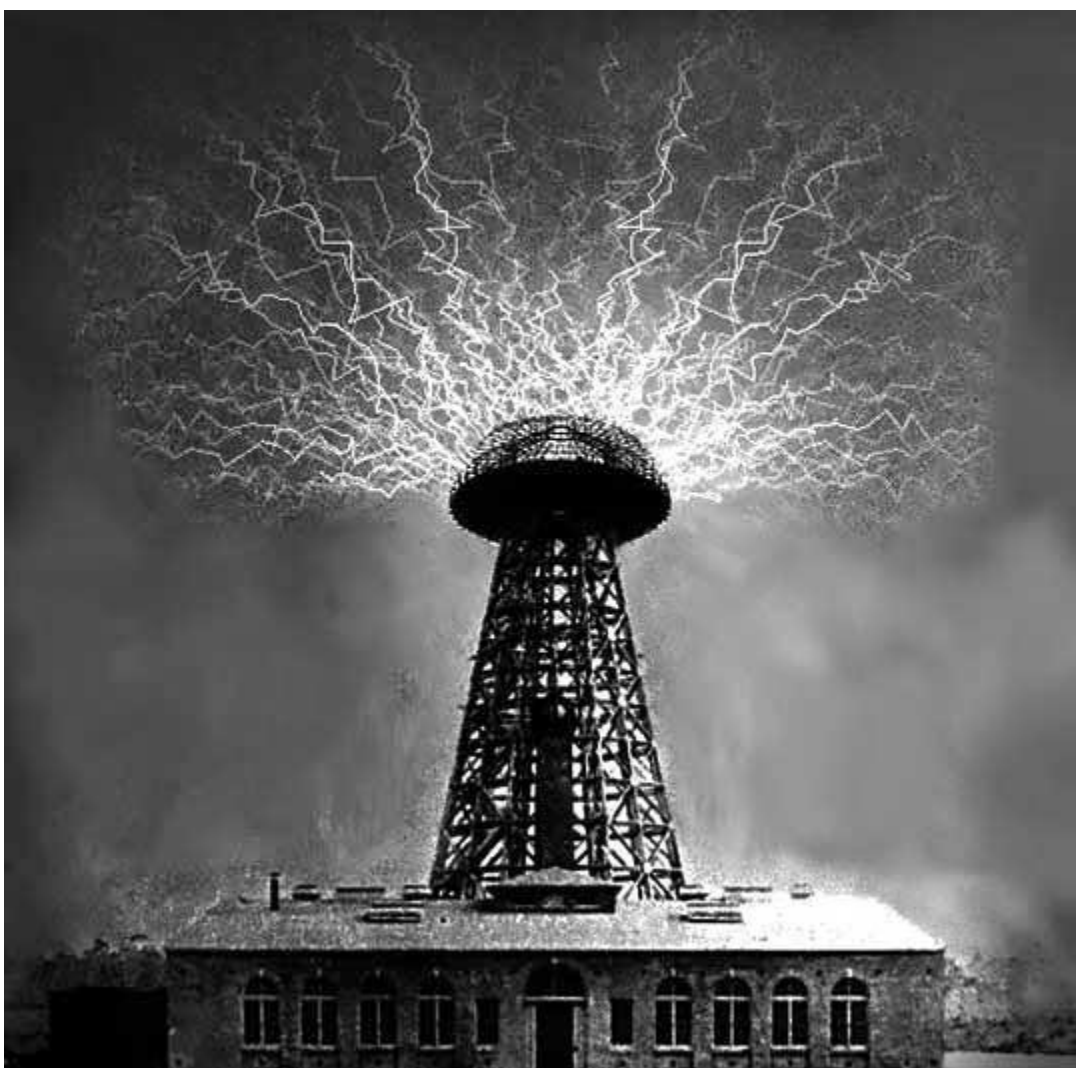


برج تسلا
(tesla coil)





ترم هفتم کاردانی دانشگاه صدرا

نام : امیرعلی

نام خانوادگی : کاتبی

نام استاد : مهندس عاطفی پویا

تاریخ : آذر 1401

نمره :

فهرست

4	تاریخچه
5	آزمایش تسلا
7	قطعات برج تسلا
8	ماهواره خورشیدی
9	انتقال بی سیم برق با لیزر
10	انتقال بی سیم برق در نیوزلند
12	موانع و مشکلات

برج واردن کلیف که با نام برج تسلا نیز شناخته می‌شود یک ایستگاه آزمایشی انتقال امواج بیسیم طراحی و

در سال ۱۹۰۱-۱۹۰۲ بود در روستای شورهام واقع در نیویورک ساخته شده توسط نیکولا تسلا

و همچنین به کشتی‌ها منتقل به انگلیس را از اقیانوس اطلس تسلا در نظر داشت که پیام، تماس و حتی فکس

کند که این کار بر اساس نظریه او مبنی بر انتقال سیگنال‌ها از طریق زمین بود. او بدنبال افزایش امکانات و ایده

که بر پایه سیستم تلگراف بود گولیلمو مارکونی انتقال بی‌سیم توان الکتریکی (برق) برای رقابت بهتر با رادیو

با تأمین بودجه تغییرات برج مخالفت کرد. این پروژه در تلاش کرد اما حامی اصلی پروژه، جی پی مورگان

سال ۱۹۰۶ رها شد و هیچگاه عملی نشد.

در یک تصمیم برای تسویه بدهی‌های تسلا، این برج در ۱۹۱۷ جهت فروش ضایعات فلزش تخریب شد و در

نهایت سلب حق اقامه دعوی آن در سال ۱۹۲۲ انجام گرفت

بعدها واردن کلیف پنجاه سال به عنوان کارگاه تولید لوازم عکاسی مورد استفاده قرار گرفت، به گونه‌ای که

چندین ساختمان به بنای مرکزی آن اضافه شد و فضای اشغال‌شده‌اش به ۱۶ هکتار کاهش یافت.

پیش‌تر از این بلندپروازی، تسلا توانسته بود با ارائه طرح جریان متناوبش به شهرت دست یابد. او با استفاده از

این طرحش توانسته بود دنیا را متحول کند. اما طرح انتقال بی‌سیم جریان الکتریسیته به‌راستی رویایی فراتر از

تصور بود.

در سال ۱۸۹۱، نیکولا تسلا سخنرانی برای اعضای موسسه مهندسان برق ایالات متحده در شهر نیویورک انجام

داد. در این سخنرانی او نمایشی عجیب را نشان داد. در هر دست او یک حباب گازی قرار داشت که نسخه

اولیه لامپ فلورسنت‌های مدرن امروزی محسوب می‌شود. حباب‌ها به هیچ سیمی متصل نبودند، با این وجود

در طول سخنرانی روشن بودند. تسلا به حضار متعجب توضیح داد که برق از طریق ورقه‌هایی فلزی منتقل

می‌شود که در صحنه قرار دارند. اما این انتقال از طریق هوا صورت می‌گرفت. او نحوه انتقال بی‌سیم را نیز برای فواصل طولانی‌تر توضیح داد. همچون اغلب سخنرانی‌ها، مخاطبان تسلا کاملاً مجذوب و البته گیج شده بودند.

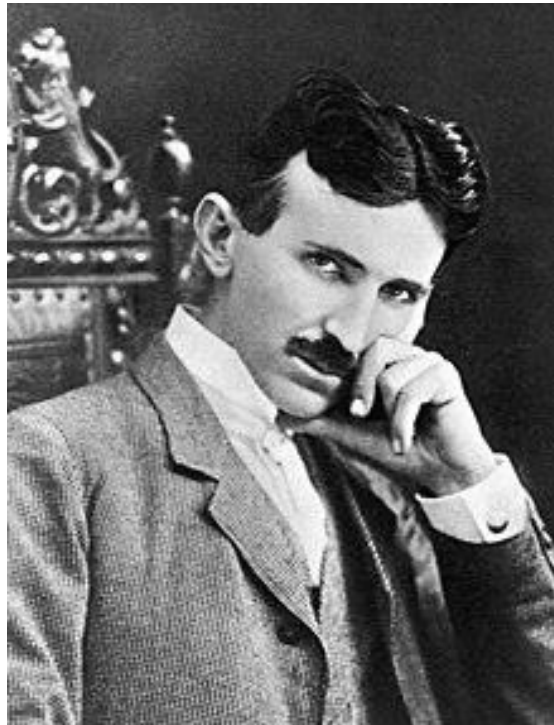
تسلا به آزمایشگاهش در کلرادو اسپرینگ بازگشت تا آزمایش‌هایش را برای عملی کردن انتقال بی‌سیم انرژی ادامه دهد. او آزمایش‌هایش را با این هدف ادامه داد که اولین رعد و برق که تا آن روز توسط انسان ساخته نشده بود را ایجاد کند. برای این منظور تسلا یک کره مسی را در ارتفاع ۱۴۲ فوتی در سقف آزمایشگاه خود، بالای یک دکل قرار داد. سیم‌کشی قابل توجه در برج از طریق یک سیم پیچ تسلا با ولتاژ بسیار بالا به آزمایشگاه متصل می‌شد. در شب آزمایش، آسمان با وصل شدن برق، با نور آبی به کلی روشن شد. او به دستیارش گفت: تا با بیشترین ظرفیت برج را برقرار کند.

نیکولا تسلا بیش از پیش مطمئن شد که امکان انتقال بی‌سیم برق وجود دارد. در حقیقت او اعتقاد داشت که می‌توان از زمین و آسمان به عنوان رسانای الکتریکی بهره برد. با این حال اندکی بعد رقیبش، گولیلمو مارکونی توانست اولین سیگنال را در فاصله چند مایلی مخابره کند. اما پیش از این اتفاق، تسلا حق امتیاز مخابره بی‌سیم را ثبت کرده بود؛ با این حال سرمایه‌گذاران طرح تسلا از پیشی گرفتن مارکونی دل‌سرد شده بودند. البته طرح تسلا بسیار پیچیده‌تر و البته گران‌تر از طرح مارکونی بود.

با وجود ارائه شدن سیستم مارکونی فرآیند ساخت برج تسلا نیز ادامه یافت. این در حالی بود که او بر این باور بود که کسی دیگر روی پروژه او سرمایه‌گذاری نخواهد کرد. جریان برقرار شده توسط تسلا در حالت کلی به دو صورت بود. اولین شکل از انتقال انرژی به وسیله امواجی بود که در زیر پوسته زمین و در زیر دریاها ایجاد می‌شد. گیرنده باید به شکل آنتنی باشد که بخشی از آن در زیر زمین قرار داشته باشد. این آنتن با دریافت

بارهای الکتریکی می‌توانست سیگنال مخابره شده را دریافت کند.

جالب است بدانید که با استفاده از این برج‌ها امکان انتقال اطلاعات نیز وجود داشت. در حقیقت این برج نسخه امروزی برج‌های مخابراتی و ایستگاه‌های رادیویی محسوب می‌شود. آزمایش‌های تسلا نشان داده بود که طرح او به خوبی می‌تواند انرژی الکتریکی را به صورت بی‌سیم منتقل کند. اما سقوط بازار در ابتدای قرن بیستم و افزایش قیمت مواد اولیه، پروژه را متوقف کرد. نهایتاً در اواسط جنگ جهانی اول، برج به طور کلی تخریب شد. این اتفاق روحیه تسلا را بسیار تضعیف کرده و منجر به افسردگی او شد. در اوج جنگ جهانی دوم، در سال ۱۹۴۳ او در هتلی در نیویورک درگذشت و دست‌نوشته‌هایش به طرز مشکوکی ناپدید شدند؛ بنابراین جزئیات فنی آنچه که تسلا رویای عملی کردنش را داشت، به همراه خودش دفن شد.



مدار سیم پیچ تسلا متداول با جرقه برانگیخته، که در زیر نشان داده شده است، از این اجزا تشکیل شده است :

یک ترانسفورماتور تغذیه با ولتاژ بالا تا ولتاژ کافی برای پرش از شکاف AC برای بالا بردن ولتاژ شبکه ولتاژهای معمولی بین 5 تا 30 کیلو ولت (کیلو ولت) هستند.

ترانسفورماتور تسلا تشکیل می دهد $L1$ که یک مدار تنظیم شده با سیم پیچ اولیه ($C1$) یک خازن

که به عنوان کلید در مدار اولیه عمل می کند

یک ترانسفورماتور تشدید دوگانه با هسته هوا، که ولتاژ خروجی بالایی را ($L1, L2$) سیم پیچ تسلا

تولید می کند

به شکل یک کره فلزی صاف یا چنبره متصل به (E) به صورت اختیاری، یک الکتروود خازنی (بار بالایی)

ترمینال ثانویه سیم پیچ. سطح بزرگ آن شکست زودرس هوا و تخلیه قوس را سرکوب می کند و ولتاژ

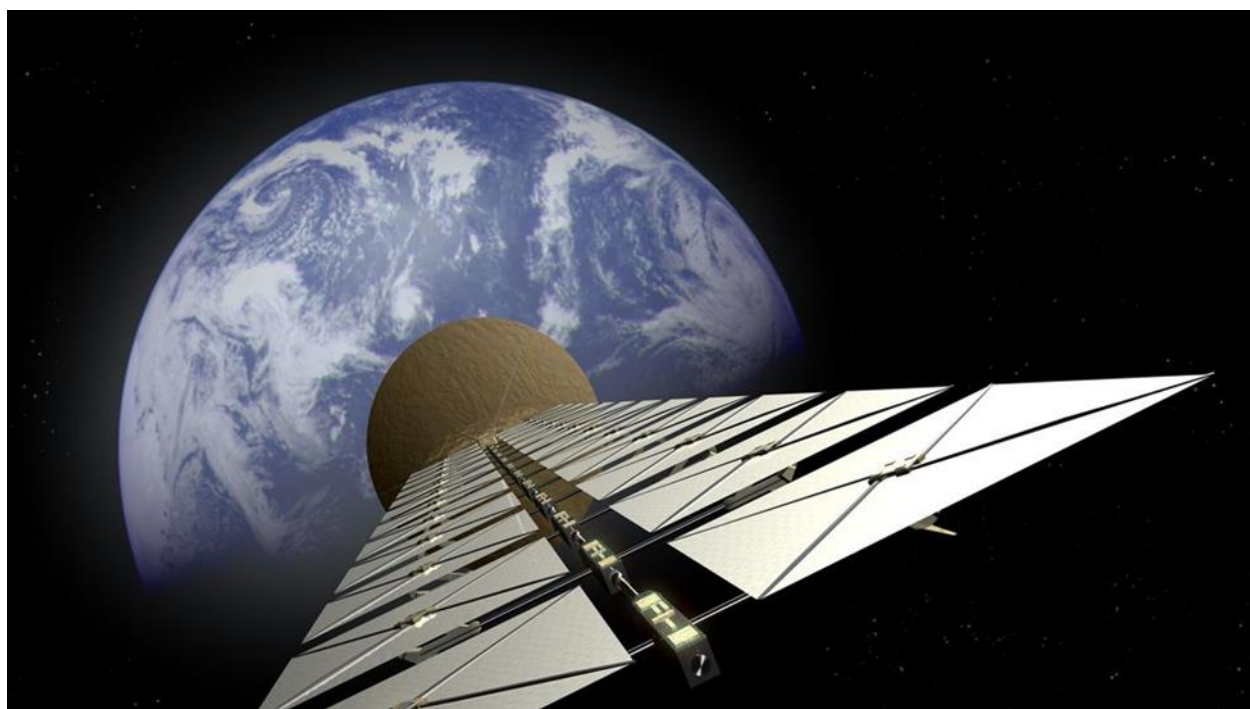
خروجی را افزایش می دهد



انتقال برق با استفاده از ماهواره خورشیدی

در این روش که یکی از شیوه‌های شدنی و وعده‌داده‌شده برای انتقال بی‌سیم برق محسوب می‌شود، ماهواره‌های خورشیدی که در مدار زمین قرار دارد، استفاده می‌شود. این ماهواره‌ها پس از دریافت نور خورشید آن را به‌نوعی انرژی تبدیل می‌کند که متشکل از ریز امواج‌ها است.

سپس این ریزامواج‌ها به آنتنی در زمین یا مستقیماً به خود شبکه برق‌رسانی متصل می‌شوند. در مرحله بعدی تبدیل و در نهایت DC امواج دریافت‌شده به شبکه برق‌رسانی مرکزی منتقل می‌شود و در آنجا به برق الکتریسیته تولیدشده به بسته‌های انرژی تبدیل می‌شود که می‌توان آن‌ها را به‌راحتی به منازل منتقل و در یک منبع ذخیره‌سازی انرژی ذخیره کرد.

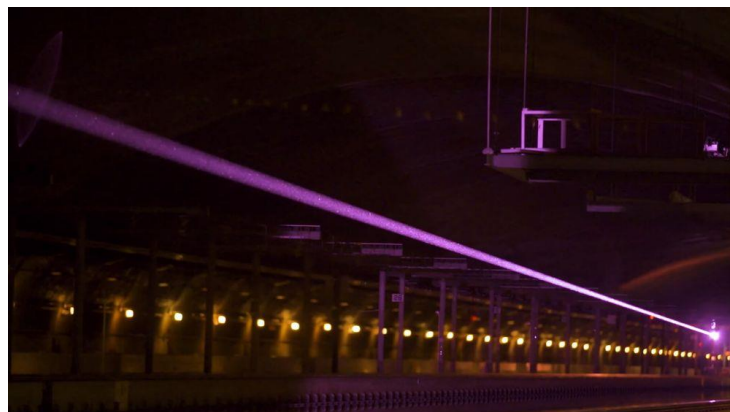


طبق اطلاعات منتشرشده در سایتی به نام کال یکی از اعضای هیئت‌مدیره این سایت به نام دونالد برن قصد دارد در آینده صاحب شرکت سرمایه‌گذاری املاک و مستغلات شرکت ایرواین (Donald Bren) ۱۰۰ میلیون دلار سرمایه‌گذاری کند.

هدف از ایجاد این پروژه بلندپروازانه، ایجاد سیستمی متشکل از ماهواره خورشیدی و سیستم دریافت‌کننده ریزامواج‌ها و تبدیل آن‌ها به انرژی الکتریکی است که بتواند نیروی برق موردنیاز هر نقطه از سیاره زمین را همیشه مرتب تأمین کند.

انتقال بی‌سیم برق با لیزر

تحقیقات نشان داده است که دیودهای لیزر حالت جامد که درست مانند دیودهای مورد استفاده در فیبرهای به لیزر DC نوری و ارتباطات لیزری در فضای آزاد عمل می‌کنند، کارآمدترین مبدل‌های جریان مستقیم برق هستند. در سیستم انتقال برق با استفاده از لیزر، یک گیرنده فتوولتاییک برای دریافت اشعه‌های لیزر و تولید برق با استفاده از این اشعه به کار گرفته می‌شود. یکی از مزایای بسیار خوب تولید برق با لیزر و انتقال بی‌سیم آن، امکان کنترل راحت‌تر اشعه‌های لیزر در هنگام انتقال برق به مسافت‌های دور است.



تحقق رویای انتقال بی سیم برق در نیوزلند

استارتاپ انرژی امرو، به زودی نمونه اولیه زیرساخت مورد استفاده برای سیستم انتقال بی سیم برق در نیوزلند را به زودی آزمایش خواهد کرد. امروز در این سیستم یک فناوری انتقال انرژی از راه دور را طراحی کرده که در آن از شبکه بی سیمی از آنتن ها و یکسوسازهای برق (یکسوسازی آنتنی) به منظور انتقال انرژی به شکل امواج الکترومغناطیسی از یک نقطه به نقطه دیگر استفاده می شود. در این روش الکتریسیته با استفاده از آنتن ها به شکل اشعه های غیریونی با فرکانسی برابر با فرکانس امواج رادیویی، منتقل می شود.

طبق گفته مسئولان شرکت، اطمینان از امنیت بالای لیزر کم انرژی، پژوهشگران را کاملاً مطمئن کرده که اشعه های لیزر قبل از برخورد با اشیا یا پرندگان در حال پرواز بین می روند و خاموش می شود؛ بنابراین می توان با اطمینان گفت که اشعه های لیزر به جز هوا با هیچ شی یا پرند دیگری تماس پیدا نمی کنند.

در ضمن مسئولان امروز مدعی هستند که این فناوری برای انتقال بی سیم برق در نیوزلند که کشوری کوهستانی محسوب می شود، روش بسیار مناسبی است و می تواند در برابر شرایط اقلیمی متفاوت نقاط مختلف زمین، مقاوم باشد. این فناوری برپایه یکسوسازی و تبدیل جریان متناوب به جریان مستقیم ایجاد شده است. این فناوری برای برق رسانی به مناطقی که ایجاد شبکه برق رسانی در آن ها به دلیل شرایط مالی یا شرایط جغرافیایی امکان پذیر نیست، نیز می تواند بسیار سودمند باشد.

امرد دفتری هم در شهر بوستون دارد، به همین دلیل به احتمال بسیار زیاد پروژه بعدی این شرکت برای انتقال بی سیم برق در آمریکا اجرا خواهد شد.

معرفی چند فناوری مبتکرانه دیگر برای انتقال بی سیم برق

با آغاز دهه ۲۰۲۰ قرن ۲۱ تقاضا و البته نیاز برای دستیابی به روش‌های تولید انرژی پاک و نامحدود افزایش یافته است. ایجاد روش‌های مؤثر و کارآمد، برای انتقال بی سیم برق به جای استفاده از روش‌های قدیمی و متداول انتقال برق می‌تواند تحولی بزرگ در حوزه تولید انرژی پاک باشد.

در ادامه تعدادی از روش‌های انتقال برق به صورت بی سیم را بیان می‌کنیم

یک شرکت فناوری **Wireless Advanced Vehicle Electrification (WAVE)** شرکت ویو یا آمریکایی فعال در تولید و طراحی ابزارهای لازم برای انتقال بی سیم برق به وسایل نقلیه کم مصرف و پرمصرف محسوب می‌شود. استفاده از سیستم‌های شارژ طراحی شده توسط این شرکت در زیر معابر خودروها، مثل پارکینگ‌ها و جاده‌ها نیز وجود دارد و می‌توانند یک مگاوات برق را بدون نیاز به سیم منتقل کنند.



موانع و مشکلاتی که در راه انتقال برق وایرلس و بدون سیم قرار دارند

قدرت : هنوز راهی برای انتقال برق به میزان مورد نیاز گیرنده های مختلف پیدا نشده است و تمامی آزمایش ها شده اند لامپ فقط موفق به روشن کردن چند

مسافت : انتقال برق بیسیم بین دو نقطه فعلاً در فواصل بسیار نزدیک ممکن است

صرفه اقتصادی : انتقال بدون سیم برق به علت هزینه بسیار زیاد در تولید تجهیزات این انتقال و همچنین بازدهی پایین این روش، بسیار غیر اقتصادی است. هنوز انتقال برق بوسیله سیم بسیار ارزان تر است

مزایای حاصل از انتقال برق وایرلس

انتقال ایمن انرژی برق

کاهش هزینه نگهداری و تعمیرات خطوط کابل کشی

مدیریت استفاده از برق

کاهش تلفات و هزینه های ناشی از آن در انتقال با سیم و کابل

استفاده در کاربرد وسیع در وسایل

سازگار بودن با محیط زیست

سهولت شارژ وسایل الکتریکی