

با حمایت صندوق نوآوری و شکوفایی
و با پیشنهاد یک تیم پژوهشی از پژوهشگاه هوافضا منتشر می شود:

فراخوان مشارکت در اکتساب فناوری طرح

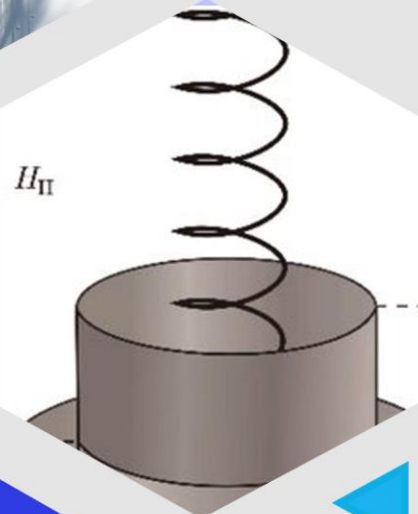
توسعه آنتن هلیکال هوشمند پلاسمایی با قابلیت هدایت سه بعدی جهت پرتو و کنترل مقدار عرض پرتو

مهلت ارسال درخواست

۱۴۰۲/۰۳/۳۰



سیستم های مخابراتی هوشمند امروزه جایگاه ویژه ای در حوزه فناوری پیدا کرده اند. آنتن های هوشمند، که دارای قابلیت بازپیکربندی یا هدایت پرتو هستند، می توانند جایگزین ارزشمندی برای آنتن های رایج محسوب شوند. قابلیت بازپیکربندی برای آنتن سبب می شود مشخصات تشعشعی مطلوب، متناسب با نیاز کاربر، با حداقل سخت افزار و پیچیدگی فراهم شود. هدایت پرتو نیز امروزه کاربرد گسترده ای در حوزه های مختلف ماهواره ای، راداری و امنیتی دارد و مکانیزم رایج برای تحقق چنین ساختاری، استفاده از سازه های مکانیکی برای چرخش پرتو بوده است. فناوری پلازما، به عنوان حالت چهارم ماده، امروزه بستر ارزشمندی در زمینه توسعه آنتن های هوشمند فراهم نموده است. هدایت هوشمند پرتو تشعشعی آنتن مبتنی بر فناوری پلازما در صفحات مختلف افقی و عمودی یا در فضای سه بعدی امکان پذیر است. با چنین فناوری ارزشمندی، ضرورت بکارگیری سازه های مکانیکی در چرخش پرتو می تواند مورد بازنگری قرار گیرد.



✓ درخواستی که بیشترین تناسب را با الزامات این اکتساب فناوری داشته باشد، انتخاب و به عنوان «مشارکت کننده» برای مذاکرات تکمیلی به هسته پژوهشی متقاضی معرفی خواهد شد.

✓ اعلام آمادگی برای مشارکت در اکتساب فناوری حاصل از این فراخوان تحقیقاتی و ارائه درخواست تنها برای شرکت ها و شتاب دهنده های دانش بنیان مجاز است.



باسمه تعالی

صندوق نوآوری و شکوفایی به منظور حمایت از گروه‌های پژوهشی توانمند و فعال در حوزه فناوری‌های رو به آینده، خدمت جدیدی را طراحی و عرضه کرده است که در قالب آن، هسته‌های پژوهشی توانمند با فناوری‌های راهبردی و رو به آینده را به عنوان عرضه‌کننده فناوری و متعاقباً، شرکت‌ها و شتاب‌دهنده‌های توانمند و دانش‌بنیان را به عنوان متقاضی مشارکت در اکتساب فناوری شناسایی می‌نماید.

آنچه پیش رو دارید، عرضه فناوری یکی از هسته پژوهشی است که توسط صندوق نوآوری و شکوفایی شناسایی و پس از بررسی و تصویب در قالب فراخوان منتشر شده است. لطفاً به موارد زیر توجه فرمایید:

- ۱) اعلام آمادگی برای مشارکت در اکتساب فناوری حاصل از این فراخوان تحقیقاتی و ارائه درخواست تنها برای شرکت‌ها و شتاب‌دهنده‌های دانش‌بنیان مجاز است. تمام شرکت‌ها و شتاب‌دهنده‌های دانش‌بنیان می‌توانند با تدوین و ارسال تقاضای مشارکت در اکتساب فناوری در این فراخوان شرکت کنند.
- ۲) درخواست‌های مشارکت در اکتساب فناوری صرفاً باید در چارچوبی که در انتهای همین فراخوان آمده است، تدوین و حداکثر تا تاریخ ۱۴۰۲/۰۳/۳۰ در سامانه غزال صندوق نوآوری و شکوفایی به نشانی (www.ghazal.inif.ir) ثبت شوند. درخواست‌هایی که در چارچوبی غیراز آن، یا به روش‌های دیگر به دست صندوق برسند، وارد فرایند ارزیابی نخواهند شد.
- ۳) پس از اتمام مهلت ارسال درخواست مشارکت در اکتساب فناوری، فرایند ارزیابی آن‌ها توسط صندوق نوآوری و شکوفایی آغاز خواهد شد. درخواستی که بیشترین تناسب را با الزامات این اکتساب فناوری داشته باشد، انتخاب و به عنوان «مشارکت‌کننده» برای مذاکرات تکمیلی به هسته پژوهشی متقاضی معرفی خواهد شد.
- ۴) در صورت توافق درخواست‌کننده منتخب (مشارکت‌کننده) و هسته پژوهشی (مجری)، قرارداد ۳ جانبه‌ای مابین «صندوق»، «مشارکت‌کننده» و «مجری» منعقد فراخوان مشارکت در اکتساب فناوری طرح خواهد شد. در قالب این قرارداد، صندوق نوآوری حداکثر تا ۷۰ درصد هزینه اجرای طرح تحقیقاتی را به شکل بلاعوض و به طور مرحله‌ای و متناسب با پیشرفت اجرای طرح، به مجری خواهد پرداخت و مابقی هزینه‌های اجرای طرح، بر عهده مشارکت‌کننده خواهد بود.

- ۵) حمایت صندوق صرفاً منوط به موافقت مجری و مشارکت کننده در خصوص مالکیت مادی و معنوی این طرح، بر اساس شرایط مندرج در بند «تسهیم مالکیت فکری» این فراخوان خواهد بود.
- ۶) تدوین و ارسال درخواست مشارکت در قالب این فراخوان، به منزله بهره‌مندی از حمایت‌های صندوق نوآوری و شکوفایی نخواهد بود و برای فرستنده حقی ایجاد نمی‌کند. صندوق نوآوری و شکوفایی خود را ملزم به رعایت محرمانگی می‌داند و مفاد کلیه طرح‌های ارسالی محرمانه نزد صندوق نوآوری و شکوفایی باقی خواهد ماند.
- ۷) حمایت و راهبری صندوق نوآوری و شکوفایی در موضوع این فراخوان، صرفاً تا مرحله اکتساب فناوری است و مسئولیت همکاری‌های بعدی مانند تجاری‌سازی، تولید صنعتی، افزایش مقیاس و غیره بر عهده مشارکت کننده و مجری است.
- ۸) هرگونه سوال یا ابهام در خصوص این فرایند را با شرکت بومرنگ به عنوان کارگزار صندوق نوآوری و شکوفایی در میان بگذارید (شماره تماس: ۰۲۱-۶۶۵۳۹۷۳۴ و ۰۲۱-۶۶۵۳۳۸۶۴)

خلاصه فناوری

هدایت پرتو تشعشی آنتن‌ها برای رهگیری اهداف متحرک و جهت‌یابی سیگنال تشعشی عموماً به صورت سنتی، مبتنی بر استفاده از موتورهای مکانیکی برای چرخش فیزیکی آنتن، محقق می‌شود. با توجه به مشکلات مربوط به محدودیت‌های این روش، شامل هزینه، حجم، وزن، استهلاک و محدودیت مانورپذیری، طی سال‌های اخیر گرایش زیادی به هدایت الکترونیکی و هوشمند پرتو تشعشی آنتن‌ها مبتنی بر روش‌های غیرمکانیکی ایجاد شده است. هدایت پرتو تشعشی آنتن بر مبنای استفاده از بازتابنده‌های پلاسمایی، روش نوینی است که علاوه بر قابلیت مانورپذیری مطلوب، شامل سرعت و دقت نشانه‌روی مناسب، کاهش حجم، وزن و هزینه (در تولید انبوه) را برای آنتن فراهم می‌آورد. به علاوه، امکان کنترل هوشمند پهنای پرتو، و به تبع آن مقدار بهره، در این روش برای آنتن ایجاد می‌شود. هدف از این طرح، ارائه آنتن هلیکال هوشمند پلاسمایی با قابلیت هدایت سه بعدی جهت پرتو و کنترل مقدار عرض پرتو است. پرتو تشعشی این آنتن، در امتداد محور هلیکال به صورت سه بعدی قابل هدایت است و مقدار عرض پرتو نیز، متناسب با نیاز، قابلیت کنترل دارد.

محصول این طرح، آنتنی با قطبش^۱ دایروی در باند فرکانسی L است که الگوی تشعشی آن، بدون استفاده از موتور و تنها مبتنی بر بازتابنده‌های پلاسمایی، در بازه $\pm 12^\circ$ درجه حول محور هلیکس قابل هدایت است. عرض پرتو این آنتن، مبتنی بر نیاز، تا ۷۰٪ قابلیت تنظیم دارد. کنترل مشخصات تشعشی این آنتن، به دو صورت دستی یا هوشمند، مبتنی بر نیاز کاربر، امکان‌پذیر است.

درباره تیم پژوهشی

نام و نام خانوادگی	وضعیت شغلی	همکار/مشاور طرح	رشته/مقطع تحصیلی
فاطمه صادقی کیا	دانشیار پژوهشگاه هوافضا	مجری	دکتری مهندسی برق - مخابرات
علی کرمی هرستانی	استادیار پژوهشگاه هوافضا	همکار	دکتری مهندسی برق - مخابرات
کاظم ظفری	محقق	همکار	کارشناس ارشد مهندسی برق
محمود تلافی نوغانی	استادیار پژوهشگاه هوافضا	مشاور	دکتری مهندسی برق - مخابرات
محمد رضا دوربین	محقق	همکار	دکتری مهندسی برق - مخابرات
سیده زهرا گلابگیر	محقق	مشاور	کارشناس ارشد پلاسما

دکتر فاطمه صادقی کیا دانشیار پژوهشگاه هوافضا، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری است. ایشان در مقطع دکتری از دانشگاه علم و صنعت فارغ التحصیل شده و بیش از ۴۰ مقاله در نشریات معتبر بین المللی و کنفرانس های بین المللی از ایشان چاپ شده است. در زمینه طرح های پژوهشی و صنعتی، ایشان تاکنون بیش از ۸ طرح پژوهشی/ صنعتی و ۳ پروژه بین المللی را به عنوان مجری هدایت نموده اند و راهنمایی پایان نامه های کارشناسی ارشد و دکترای متعددی را برعهده داشته اند.

اعضای تیم پیشنهاددهنده، چندین سال است که با پژوهشگاه هوافضا در حوزه بهره برداری از فناوری پلاسما در مخابرات و ساختار آنتن همکاری داشته اند و دستاوردهای پژوهشی مشترک، شامل طرح های پژوهشی و مقالات متعددی توسط این تیم به ثبت رسیده است.

ضرورت مسئله

امروزه در سطح بین‌المللی پژوهش‌های گسترده‌ای در زمینه استفاده از فناوری‌های مختلف در هدایت پرتو تشعشعی آنتن‌ها مشاهده می‌شود و گزینه‌های متعددی از انواع آنتن‌های توانمند به هدایت پرتو در حال گسترش هستند. هرکدام از این نوع آنتن‌ها مزایا و معایبی دارند. عموم این روش‌ها مبتنی بر استفاده از نوعی سوئیچ یا شیفتهنده فاز هستند که علاوه بر افزایش هزینه ساخت، پیچیدگی عملیاتی آن‌ها هم نسبت به روش‌های سنتی در برخی موارد بسیار بیشتر است. برخی روش‌ها نیز برای تحقق، نیازمند مواد اولیه‌ای هستند که در داخل کشور مشمول تحریم بوده و قابل دسترسی نیستند.

کاربرد پلاسمای، به‌عنوان حالت چهارم ماده، در ساختار آنتن‌های مخابراتی توانمندی بسیار قابل توجهی در زمینه تولید آنتن‌های دارای قابلیت بازپیکربندی ایجاد نموده است. تیم پیشنهاددهنده این طرح، تاکنون نمونه‌های آزمایشگاهی متعددی از انواع آنتن‌های پلاسمایی توسعه داده‌اند و دستاوردهای آن نیز در مجامع علمی معتبر چاپ شده است. این نوع آنتن‌ها، مبتنی بر ماده اولیه ارزان‌قیمت، می‌توانند دستاورد قابل توجهی در حوزه آنتن و بهبود مشخصات تشعشعی فراهم آورند.

نمونه اولیه توسعه یافته از طرح پیشنهادی، پس از چاپ در مجله معتبر IEEE Transaction on Antennas and Propagation، موفق به دریافت نشان مقاله برتر سال ۲۰۲۰ این نشریه شده است.

همچنین طرح پیشنهادی به‌صورت بالقوه قابلیت استفاده به‌عنوان آنتن ایستگاه زمینی برای دریافت یا ارسال اطلاعات مخابراتی مورد نیاز (صوت/ تصویر/ ناوبری) در صنایع هوایی و فضایی و به‌عنوان آنتن جستجو و رهگیری در کاربردهای هوایی، فضایی، نظامی و ارتباطات شهری در سیستم‌های راداری را دارد و با توجه به حذف سیستم مکانیکی چرخش فیزیکی آنتن، ساختار آن ساده‌تر، سریع‌تر و ارزان‌قیمت‌تر خواهد بود.

با توجه به رویکرد هوشمندسازی سیستم‌های مخابراتی و ضرورت چابکی هدایت پرتو آنتن‌ها در این سیستم‌ها، این فناوری می‌تواند به خوبی جایگزین سیستم‌های سنتی چرخش فیزیکی آنتن شده و توانمندی بیشتری در زمینه افزایش مانورپذیری و کاهش هزینه ساخت برای آن سیستم‌ها فراهم نماید. مشتریان احتمالی این طرح عبارتند از:

- صنایع هوایی، یا شرکت‌های دانش‌بنیان در حوزه محصولات هواپیماها و فرودگاه‌ها
- صنایع فضایی، یا شرکت‌های دانش‌بنیان در حوزه محصولات فضایی و ایستگاه‌های زمینی
- صنایع دفاعی، یا شرکت‌های دانش‌بنیان در حوزه محصولات دفاعی
- سازمان‌های امنیتی
- شرکت‌های ارتباطی تابعه وزارت ارتباطات مثلاً سازمان تنظیم مقررات رادیویی

ارزش افزوده این طرح در صنایع فوق‌الذکر به اختصار عبارتند از:

- هدایت پرتو تشعشعی آنتن، بدون استفاده از عناصر مکانیکی و ادوات الکترونیکی پیچیده، در فضای سه بعدی پیرامون محور آنتن
- کنترل پذیر بودن عرض پرتو / بهره آنتن

مسئله اصلی تحقیق

هدف این پژوهش، تحقق آنتن هوشمند دارای قابلیت هدایت پرتو و کنترل عرض پرتو، مبتنی بر فناوری پلاسما و بدون استفاده از ادوات مکانیکی چرخش آنتن است.

در این طرح، پس از دستیابی به هدایت هوشمند پرتو منطبق با مشخصات اعلام شده، امکان استفاده از آن توسط بسیاری از صنایع مخابراتی فضایی، هوایی و نظامی کشور فراهم می شود که نقش مهمی در توسعه هوشمندسازی سیستم های مخابراتی و نیز اشتغال زایی خواهد داشت.

مراحل انجام پژوهش به شرح زیر است:

- طراحی، شبیه سازی و پیاده سازی تشعشع کننده
- طراحی، تحقق و پیاده سازی بازتابنده پلاسمایی
- پیاده سازی واحد تحریک پلاسما
- آزمون عملکردی بخش آنتن
- طراحی و پیاده سازی بخش پردازش و کنترل
- بسته بندی
- طراحی و پیاده سازی واسط کاربری
- یکپارچه سازی اجزا
- اصلاح نرم افزاری
- آزمون یکپارچه عملکردی
- محصول نهایی

توسعه آنتن هلیکال هوشمند پلاسمایی
با قابلیت هدایت سه بعدی جهت پرتو
و کنترل مقدار عرض پرتو



تصویر ۱: آنتن هلیکال

مزایا

- هدایت هوشمند پرتو تشعشعی تشعشع کننده هلیکال مبتنی بر بازتابنده های پلاسمایی و بدون استفاده از موتورهای مکانیکی در بازه زاویه ای بین $\pm 12^\circ$ درجه برای (طرح نخست)
- قابلیت کنترل مقدار عرض پرتو آنتن
- سبک، ساده و ارزان قیمت بودن آنتن محقق شده در مقایسه با نمونه های سنتی چرخاننده های آنتن
- قابلیت توسعه طرح برای گسترش بازه زاویه ای هدایت پرتو و مقدار بهره



کاربرد

- آنتن ایستگاه زمینی در مأموریت های فضایی و هوایی
- آنتن Conical اسکن در سیستم های راداری
- آنتن های جستجو و رهگیری در کاربردهای نظامی، هوایی و فضایی



خروجی های مورد انتظار تحقیق

- دانش فنی هدایت هوشمند پرتو آنتن با استفاده از فناوری پلاسما
- آنتن هوشمند دارای قابلیت هدایت پرتو در بازه زاویه ای بین $\pm 12^\circ$ درجه



هزینه و زمان اجرای طرح

- هزینه اجرای طرح در بازه ۷۰۰ تا ۹۰۰ میلیون تومان برآورد می شود.
- مدت زمان اجرای طرح بین ۱۱ تا ۱۴ ماه برآورد می شود.



تسهیم مالکیت فکری

- مالکیت معنوی: مشارکت کننده در مالکیت معنوی ناشی از اجرای تحقیق تسهیم خواهد بود و انتشار مقاله مشترک توسط مجری و مشارکت کننده در ژورنال های داخلی و خارجی، ارائه مقاله در کنفرانس ها و سمینارها با موافقت و اشاره به نام همه دست اندرکاران مجاز خواهد بود.
- مالکیت منافع مادی: سهم مشارکت شرکت/شتاب دهنده متقاضی حداقل ۱۰ و حداکثر ۳۵ درصد خواهد بود (منافع مالی ناشی از توسعه این فناوری بر اساس توافق طرفین و مشترک خواهد بود و با توجه به سهم آورده نقدی و غیرنقدی توسعه دهنده، سهم مالکیت قابل مذاکره و توافق است).



ارسال درخواست

- درخواست های مشارکت صرفاً باید در چارچوب موردنظر صندوق نوآوری و شکوفایی، تدوین و حداکثر تا تاریخ ۱۴۰۲/۰۳/۳۰ در سامانه غزال صندوق نوآوری و شکوفایی به نشانی ghazal.inif.ir ثبت شوند. درخواست هایی که در چارچوبی غیراز آن، یا به روش های دیگر به دست صندوق نوآوری و شکوفایی برسند، وارد فرایند ارزیابی نخواهند شد.





تلفن: ۰۲۱-۴۲۱۷۰۰۰۰ نمابر: ۰۲۱-۴۲۱۷۰۱۱۵

کدپستی: ۱۹۹۱۹۱۳۱۱۱

تهران، میدان ونک، خیابان ملاصدرا، خیابان پردیس، زاینده رود شرقی،
شماره ۲۴، مجتمع شکوفایی شرکت‌های دانش‌بنیان

پست الکترونیک: info@inif.ir



تلفن: ۰۲۱۶۶۵۳۳۸۶۴-۶۶۵۳۹۷۳۴

کدپستی: ۱۴۵۹۸۵۳۳۹۵

تهران، ناحیه نوآوری شریف، میدان شهید تیموری، به سمت بزرگراه شیخ
فضل الله نوری، خیابان لطفعلی خانی، خیابان پارس، شماره ۱۵، واحد ۴

پست الکترونیک: info@boomerangtt.com