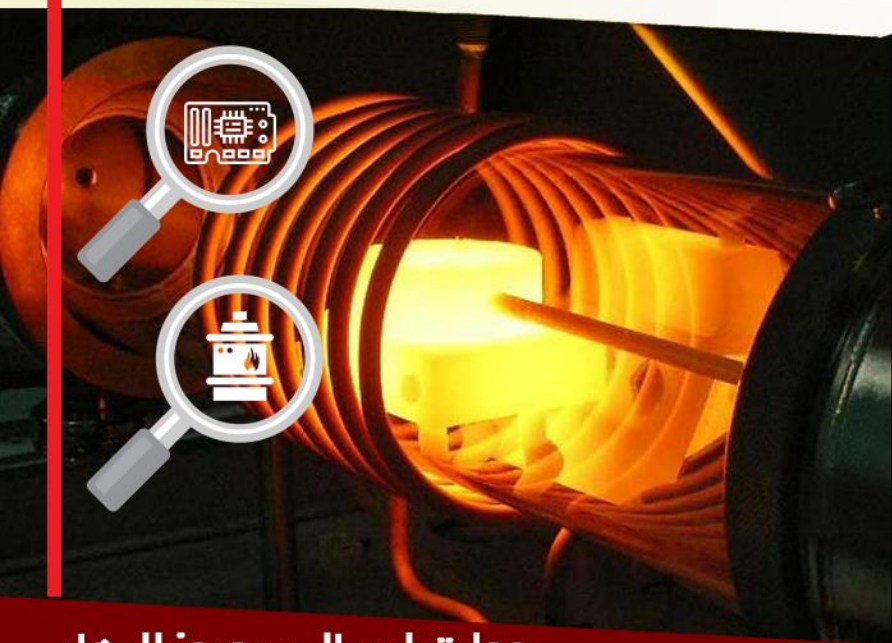


با حمایت صندوق نوآوری و شکوفایی
و به سفارش یک شرکت دانش بنیان منتشر می شود:

فراخوان

۱۶۴

طراحی و ساخت برد کنترل دیجیتال
کورهای القایی با توان و تناژ بالا
به منظور بهبود فرایند کنترل و ذوب



مهلت ارسال پروپوزال ها:

۱۴۰۲/۰۷/۱۷

کورهای القایی با توان و تناژ بالا از عوامل اساسی در صنایع فلزی و فولادی به شمار می آیند و نقش حیاتی در فرآیندهای تولیدی این صنایع دارند بنابراین افزایش کارایی، دقت و ایمنی این کورها از اهمیت بالایی برخوردار است. برد کنترل کورهای القایی نقش مهمی در کنترل و مدیریت فرایند حرارتی کوره دارد. این برد با استفاده از سنسورها و تجهیزات مختلف، دمای کوره را اندازه گیری می کند. برد کنترل دیجیتال به دلیل داشتن قابلیت برنامه ریزی و کنترل دقیق تر، مزایای بسیاری نظیر دقت بالاتر، قابلیت بهره رسانی، سادگی در استفاده نسبت به برد آنالوگ دارند. بنابراین مجری تحقیق می بایست، دانش فنی طراحی و ساخت بردهای کنترل دیجیتال همراه با مدل الکترومغناطیسی کوره القایی ارائه دهد که الگوریتم های کنترلی، قدرت مانور و راندمان کوره حداقل تا میزان ۵ درصد در آن بهبود یافته باشد و قابلیت تخمین اندوکتانس متغیر کوره را لحاظ کردن عدم قطعیت مواد شارژ شده را نیز داشته باشد، همچنین این برد باید امکان توسعه نرم افزاری و افزودن قابلیت های جانبی مانند پایش وضعیت و مانیتورینگ پارامترها را نیز داشته باشد.

شرکت در این فراخوان تحقیقاتی و ارائه پروپوزال در قالب انفرادی، گروهی، شرکتی و سازمانی مجاز است.



پروپوزالی که بیشترین تناسب را با الزامات این نیاز تحقیقاتی داشته باشد انتخاب و به عنوان مجری به شرکت دانش بنیان متقاضی معرفی خواهد شد.



بسمه تعالی

صندوق نوآوری و شکوفایی به منظور تقویت توان توسعه فناوری شرکت‌های دانش‌بنیان با رویکرد نوآوری باز و همکاری فناورانه، خدمت جدیدی را طراحی و عرضه کرده است که در قالب آن، نیازهای تحقیقاتی و فناورانه شرکت‌های دانش‌بنیان و متعاقباً، گروه‌های پژوهشی و فناور توانمند برای اجرای طرح‌های تحقیقاتی و توسعه فناوری‌های موردنیاز این شرکت‌ها را شناسایی می‌نماید.

آنچه پیش رو دارید، نیاز تحقیقاتی/فناورانه یکی از شرکت‌های دانش‌بنیان متقاضی است که توسط صندوق نوآوری و شکوفایی شناسایی و در قالب فراخوان منتشر شده است. لطفاً به موارد زیر توجه فرمایید:

۱) شرکت در این فراخوان تحقیقاتی و ارائه پروپوزال در قالب انفرادی، گروهی، شرکتی یا سازمانی مجاز است. همه پژوهشگران، دانشجویان، دانش‌آموختگان و اعضای هیئت‌علمی دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی، شرکت‌های دانش‌بنیان و فناور و سایر علاقه‌مندان می‌توانند با تدوین و ارسال پروپوزال در این فراخوان شرکت کنند.

۲) پروپوزال‌ها صرفاً باید در چارچوب تدوین‌شده صندوق نوآوری و شکوفایی و حداکثر تا تاریخ ۱۷ مهرماه ۱۴۰۲ در قالب Word در سامانه غزال به آدرس <https://ghazal.inif.ir> ارسال شوند. پروپوزال‌هایی که در چارچوبی غیراز آن، یا به روش‌های دیگر به دست صندوق برسند، وارد فرایند ارزیابی نخواهند شد.

۳) پس از اتمام مهلت ارسال پروپوزال‌ها، فرایند ارزیابی آن‌ها توسط صندوق نوآوری و شکوفایی آغاز خواهد شد. پروپوزالی که بیشترین تناسب را با الزامات این نیاز تحقیقاتی داشته باشد، انتخاب و به‌عنوان «مجری» برای مذاکرات تکمیلی به شرکت دانش‌بنیان متقاضی معرفی خواهد شد.

۴) در صورت توافق پروپوزال‌دهنده منتخب (مجری تحقیق) و شرکت دانش‌بنیان (متقاضی تحقیق)، قرارداد ۳جانبه‌ای مابین «صندوق»، «متقاضی» و «مجری» منعقد خواهد شد. در قالب این قرارداد، صندوق نوآوری تا ۵۰ درصد هزینه اجرای طرح تحقیقاتی را به شکل بلاعوض به متقاضی خواهد پرداخت تا به‌طور مرحله‌ای و متناسب با پیشرفت اجرای طرح، در اختیار مجری قرار گیرد.

۵) گرچه در این فراخوان، گام‌های کلی برای اجرای تحقیق مورد نظر پیش‌بینی و معرفی شده است، اما پیشنهاددهندگان می‌توانند افزون بر برنامه معرفی شده، از هر روش یا فناوری دلخواه و در قالب یک برنامه تحقیقاتی متفاوت برای حل این مسئله تحقیقاتی و دستیابی به اهداف آن استفاده کنند.

۶) تدوین و ارسال پروپوزال در قالب این فراخوان، به‌منزله 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 دانسته و مفاد کلیه طرح‌های ارسالی محرمانه نزد صندوق باقی خواهد ماند.

۷) هرگونه سؤال یا ابهام در خصوص این فرایند را با شرکت بومرنگ به‌عنوان کارگزار صندوق در میان بگذارید (شماره تماس: ۶۶۵۳۳۸۶۴ و ۶۶۵۳۹۷۳۴-۰۲۱-۰۹۳۷۱۷۹۵۷۰۷)

درباره شرکت دانش بنیان متقاضی

این فراخوان به سفارش یک شرکت دانش بنیان فناوری تدوین شده است که در سال ۱۳۹۲ با تیمی مجرب فعالیت خود را در زمینه نصب و راه اندازی کوره‌های القایی شروع نمود و در ادامه با تکمیل کادر فنی خود و جلب اعتماد مشتریان اقدام به طراحی و ساخت اولین کوره‌های القایی با تناژ بالای ۱۰ تن نمود. در ادامه با اتکاء به دانش و تجربه خود در این زمینه در سال ۱۴۰۰ موفق به اخذ گواهی دانش بنیان گردید. از نکات قابل توجه در فعالیت این شرکت بومی سازی کامل کوره‌های القایی است به صورتی که طراحی، ساخت و مونتاژ تمامی تجهیزات در کارخانه صورت می گیرد. از دیگر توانایی‌های این شرکت می توان به توانایی طراحی و اجرای تاسیسات آب و برق کوره‌های القایی و ماشین‌های ریخته گری، تولید قطعات اصلی کوره‌های القایی نظیر کویل، یوک (شانت)، کابل‌های آب گرد، راکتور (چوک) و کلید تغییر بوته با طراحی‌های متنوع و بر حسب نیاز مشتری، تأمین تجهیزات و قطعات مورد استفاده در تابلوهای قدرت و فرمان کوره، تهیه مواد عایق مورد استفاده در بخش‌های مختلف کوره، انجام تعمیرات مورد نیاز و همچنین ارائه خدمات مشاوره‌ای برای بهبود وضعیت نوسازی و بهسازی کوره اشاره کرد.

ضرورت مسئله

در حال حاضر ظرفیت اسمی کارخانجات فولادی کشور حدود ۷ میلیون تن برآورد شده و برای این بخش از صنعت بیش از ۷۵۰ مگاوات زیرساخت برق ایجاد شده است. بر این اساس، بهینه‌سازی عملکرد و کاهش مصرف انرژی کوره‌های القایی مبتنی بر فناوری روز بسیار حائز اهمیت می‌باشد. در کوره‌های القایی، اساس ذوب فلزات، القاء میدان مغناطیسی و عبور جریان‌های گردابی از مواد داخل بوته (آهن اسفنجی و قراضه فولاد) است. کنترل فرآیند ذوب بر عهده برد الکترونیکی کنترل کوره است، لذا محدودیت‌های بردهای آنالوگ، توسعه قابلیت‌های کنترلی کوره‌های القایی و اجرای الگوریتم‌های بهینه‌سازی و پایش وضعیت را محدود می‌کند. جایگزینی بردهای آنالوگ با بردهای الکترونیکی دیجیتال می‌تواند ضمن کاهش قابل‌ملاحظه حجم، هزینه و سهولت تعمیر و نگهداری، قابلیت‌های کنترلی را نیز بهبود بخشد. در مجموع می‌توان مزایای زیر را برای برد دیجیتال برشمرد:

مسئله اصلی تحقیق

(نیاز تحقیقاتی):

مسئله این تحقیق

عبارت است از

« طراحی و ساخت برد

کنترل دیجیتال

کوره‌های القایی با توان

و تناژ بالا به‌منظور

بهبود فرایند کنترل و

ذوب»

- امکان بهبود و توسعه الگوریتم‌های کنترل فرآیند ذوب و افزایش قدرت مانور
- امکان افزودن قابلیت‌های جانبی مانند کنترل توان Reactive، پایش وضعیت و مانیتورینگ پارامترها
- سهولت تشخیص عیب، تعمیر و نگهداری
- کاهش قابل‌ملاحظه حجم بردهای کنترل و امکان توسعه بخش‌های مختلف در آینده
- کاهش مصرف انرژی
- کاهش مدارات الکترونیک، ساده‌سازی سخت‌افزار و در نتیجه افزایش قابلیت اطمینان
- کنترل ذوب در تناژهای مختلف با یک تابلو برق، سهولت استفاده از کوره، کاهش نیاز به تخصص برای اپراتورهای ذوب
- سهولت تست و عیب‌یابی بخش‌های مختلف تابلوی برق کوره
- امکان ارتباط، ارسال اطلاعات، انجام تنظیمات و کنترل از طریق HMI
- امکان کنترل توان، فرکانس و تنظیم در شرایط بهینه
- امکان ایجاد حالت سرویس برای تست بخش‌های مختلف کوره

مشروح مسئله تحقیقاتی

در حال حاضر در کوره‌های القایی تولیدی این شرکت، از بردهای آنالوگ استفاده می‌شود که قابلیت توسعه و بهبود فرآیندها را منطبق بر فناوری روز ندارند. محدودیت‌های بردهای آنالوگ، بهبود قابلیت‌های کنترلی کوره‌های القایی و اجرای الگوریتم‌های بهینه‌سازی، حفاظتی و پایش وضعیت را محدود می‌کند. از سوی دیگر کوره‌های القایی، امروزه مبتنی بر بردهای دیجیتال هستند که دانش فنی آنها وجود نداشته و این امر تعمیر و نگهداری و پشتیبانی فنی از کوره‌های جدید را با چالش روبرو کرده است، تا حدی که برخی از خریداران پس از نصب کوره‌ها، بردهای الکترونیکی دیجیتال را با نمونه‌های آنالوگ جایگزین می‌کنند. لذا در صورت دستیابی به دانش فنی تولید بردهای دیجیتال، این شرکت هم می‌تواند فرآیند ذوب کوره‌های تولیدی خود را بهبود بخشد و هم پشتیبانی فنی موردنیاز کوره‌های مبتنی بر برد دیجیتال را انجام دهد. به‌منظور طراحی بردهای الکترونیکی دیجیتال لازم است مراحل زیر انجام گیرد:

۱. الگوریتم کنترل فرآیند ذوب، سیگنال‌های ورودی، بلوک دیاگرام برد کنترل شامل ماژول‌های مختلف و عملکرد آنها و نیز فرمان‌های کنترلی خروجی به‌طور کامل بررسی، تحلیل و شبیه‌سازی گردند. هرچند نمونه برد آنالوگ موجود است و با مهندسی معکوس می‌توان به برخی از موارد فوق پاسخ داد، اما طراحی برد دیجیتال نیازمند تسلط کامل بر عملکرد کلیه بخش‌های کوره و به‌ویژه مدارهای الکترونیک قدرت و فرمان آنها می‌باشد. علاوه بر این با توجه به شرایط محیطی قرار گرفتن کوره‌های القایی، ضروری است در طراحی برد دیجیتال ملاحظات لازم شامل طراحی حرفه‌ای برد مدار چاپی و استفاده از قطعات با قابلیت اطمینان و کیفیت بالا در نظر گرفته شود.
۲. کوره‌های القایی در توان/تناژهای مختلف و حتی به‌صورت سفارشی تولید می‌شوند. همچنین ساختار مداری کوره‌ها نیز متنوع (سری، موازی، سری-موازی) است. لذا برد کنترل دیجیتال و به‌ویژه قابلیت‌های نرم‌افزاری آن باید برای کاربردهای مختلف قابل انعطاف باشد.

لازم به ذکر است آنچه که بیش از سخت‌افزار اهمیت دارد، بهبود عملکرد کوره و کنترل فرایند ذوب در شرایط بهینه می‌باشد که مستلزم تسلط کامل بر فرآیند ذوب، ارائه و پیاده‌سازی الگوریتم کنترل بهینه و توسعه نرم‌افزار کنترل کوره است که توسط برد دیجیتال اجرا می‌گردد. برای این منظور لازم است تا الگوریتم کنترل فرآیند ذوب، سیگنال‌های ورودی،

«طراحی و ساخت برد کنترل دیجیتال کوره‌های القایی با توان و بالا به منظور بهبود فرایند کنترل و ذوب»

بلوک دیاگرام برد کنترل شامل ماژول‌های مختلف و عملکرد آنها و نیز فرمان‌های کنترلی خروجی به‌طور کامل بررسی، تحلیل و طراحی گردند. همچنین لازم است برخی پارامترهای کوره (به‌طور عام) و در هر بار ذوب (به‌طور خاص) محاسبه و در الگوریتم کنترل بکار گرفته شوند. از جمله مواردی که در این زمینه مؤثر است تخمین اندوکتانس معادل کوره با در نظر گرفتن عدم قطعیت مواد تزریقی است که چالش این پروژه خواهد بود. در این راستا لازم است کوره القایی نمونه با استفاده از نرم‌افزار اجزاء محدود مدل‌سازی و عملکرد سیستم کنترل در شرایط مختلف شبیه‌سازی شود.

با توجه به موارد فوق روشن است که علاوه بر کسب دانش فنی طراحی و ساخت سخت‌افزار برد کنترل دیجیتال، توسعه نرم‌افزار آن نیز به لحاظ فناوری بسیار واجد ارزش خواهد بود.

هدف از انجام این طرح، تسلط بر دانش فنی طراحی و تولید بردهای کنترل دیجیتال کوره‌های القایی می‌باشد. با انجام این طرح امکان بهینه‌سازی فرآیند ذوب، کاهش مصرف انرژی و توسعه محصول دانش‌بنیان کوره القایی فراهم خواهد شد.

گام‌های تحقیق



- بررسی مدارهای کنترلی کوره‌های نسل جدید
- مدل‌سازی الکترومغناطیسی کوره با استفاده از نرم‌افزار اجزاء محدود
- شبیه‌سازی عملکرد مدار کنترل آنالوگ یک کوره القایی به عنوان نمونه
- تخمین اندوکتانس متغیر کوره با لحاظ کردن عدم قطعیت مواد تزریقی
- بررسی استانداردهای طراحی بردهای دیجیتال در موارد مشابه
- طراحی مدار کنترل دیجیتال
- شبیه‌سازی عملکرد مدار کنترل دیجیتال کوره القایی نمونه
- ساخت نمونه نیمه‌صنعتی برد کنترل دیجیتال، تست و رفع عیوب احتمالی

خروجی تحقیق

- ارائه مدل الکترومغناطیسی کوره (اعتبارسنجی شده) بر مبنای نرم‌افزار اجزاء محدود
- بهبود و توسعه الگوریتم‌های کنترل فرآیند ذوب و افزایش قدرت مانور
- دانش فنی طراحی و ساخت بردهای کنترل دیجیتال
- الگوریتم تخمین اندوکتانس متغیر کوره با لحاظ کردن عدم قطعیت مواد شارژ شده
- امکان توسعه نرم‌افزاری و افزودن قابلیت‌های جانبی مانند پایش وضعیت و مانیتورینگ پارامترها

الزامات تحقیق



- استفاده از پردازنده مناسب برای کاربردهای صنعتی (از جمله در نظر گرفتن حساسیت به نویز و میدان‌های مغناطیسی)
- قابلیت کاربرد برای انواع کوره‌های القایی با ساختارهای مختلف
- قابلیت پیاده‌سازی و نیز تجاری‌سازی از نظر فنی و اقتصادی
- بهبود راندمان کوره حداقل به میزان ۵ درصد
- تست عملکرد تحت شرایط واقعی طی مدت شش ماه

معیارهای ارزیابی و انتخاب مجری

- تحصيلات و سوابق تیم تحقیقاتی و تناسب آن با مسئله
- رویکرد علمی و فنی تیم تحقیق به مسئله
- تجربیات مرتبط تیم تحقیقاتی
- دسترسی به تجهیزات آزمایشگاهی، امکانات پژوهشی و سایر الزامات تحقیق
- زمان و هزینه اجرای تحقیق



تجهیزات و زیرساخت‌هایی که متقاضی تحقیق می‌تواند در اختیار مجری قرار دهد

- نمونه برد کنترل آنالوگ
- تابلوی کنترل کوره شامل تمامی تجهیزات مورد نیاز
- امکان بازدید و بررسی عملکرد یک کوره نمونه نصب شده
- اطلاعات فنی یک کوره القایی نمونه

تسهیم مالکیت فکری

- **مالکیت معنوی:** مجری در مالکیت معنوی ناشی از اجرای تحقیق سهیم خواهد بود و انتشار مقاله مشترک توسط مجری و متقاضی در ژورنال‌های داخلی و خارجی، ارائه مقاله در کنفرانس‌ها و سمینارها با موافقت و اشاره به نام همه دست‌اندرکاران مجاز خواهد بود.
- **مالکیت منافع مادی:** با توجه به مدل کسب‌وکار شرکت متقاضی، منافع مالی ناشی از توسعه این فناوری تماماً متعلق به شرکت متقاضی بوده و مجری صرفاً حق‌الزحمه اجرای پروژه تحقیقاتی را دریافت خواهد کرد.

ارسال پروپوزال

پروپوزال‌ها صرفاً باید در چارچوب موردنظر صندوق نوآوری و شکوفایی، تدوین و حداکثر تا تاریخ ۱۷ مهرماه ۱۴۰۲ در سامانه غزال به آدرس <https://ghazal.inif.ir> ارسال شوند. پروپوزال‌هایی که در چارچوبی غیراز آن، یا به روش‌های دیگر به دست صندوق برسند، وارد فرایند ارزیابی نخواهند شد.



تهران، میدان ونک، خیابان ملاصدرا، خیابان پردیس، زاینده رود
شرقی، شماره ۲۴، مجتمع شکوفایی شرکت های دانش بنیان
کدپستی: ۱۹۹۱۹۱۳۱۱۱
تلفن: ۰۲۱-۴۲۱۷۰۰۰۰
پست الکترونیک: info@inif.ir



www.boomerangtt.com
telegram:boomerangtt
insta:boomerangtt.co
۰۲۱-۶۶۵۳۹۷۳۴-۶۶۵۳۳۸۶۴

آدرس: تهران، ناحیه نوآوری شریف، میدان شهید
تیموری، به سمت بزرگراه شیخ فضل الله نوری، خیابان