



پژوهشگاه دانش‌های بنیادی  
طرح چشمه‌ی نور ایران



فراخوان برای همکاری دانشگاه‌ها، مراکز تحقیقاتی و صنعتی  
*Request for Proposal (RFP)*

موضوع فراخوان  
انجام پروژه‌های مطالعاتی، تحقیقاتی، طراحی و ساخت  
تاریخ فراخوان: شهریور ۱۳۹۰

عنوان پروژه:  
**طراحی و ساخت نمونه‌گیر دقیق جریان الکتریکی مستقیم DCCT**  
(Direct Current Current Transformer)  
گروه: منبع تغذیه

شماره‌ی پروژه: **ILSF-PS-01**  
مهلت ارائه‌ی پیشنهاد: پایان آبان ۱۳۹۰

اطلاعات تماس:

آدرس: تهران- ابتدای بزرگراه ارتش- پژوهشگاه دانش‌های بنیادی- طرح چشمه‌ی نور ایران

تلفن: ۰۲۱-۲۲۸۱۳۷۳۸

نمابر: ۰۲۱-۲۲۸۱۳۷۲۲

وبگاه: <http://ilsf.ipm.ac.ir>

پست الکترونیک: [ilsf@ipm.ir](mailto:ilsf@ipm.ir)

## مقدمه

طرح چشمه‌ی نور ایران - اولین تسهیلات آزمایشگاهی مقیاس بزرگ برای تحقیقات و مطالعات بین‌رشته‌ای در کشور - طرحی بزرگ با کاربردهای متنوع در کلیه‌ی رشته‌هاست که هدف اصلی آن تأسیس آزمایشگاه ملی سنکروترون ایران است. این طرح کاربردی، تسهیلات بسیار عظیمی را در بر خواهد داشت از جمله سنکروترون الکترون با انرژی ۳ GeV و با کیفیت باریکه و فوتونی بسیار مطلوب که در هنگام تأسیس با بسیاری از تسهیلات روز جهان از نظر امکانات تجربی و تحقیقاتی برابری خواهد کرد.

با توجه به وسعت طرح و تنوع مسائل فنی و علمی در آن، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی برای بهره‌گیری هر چه بیشتر از توان علمی موجود در دانشگاه‌ها، مراکز تحقیقاتی و صنعتی کشور مصمم است تا بخش‌هایی از انجام این طرح را به دانشگاه‌ها، مؤسسات و افراد متخصص بسپارد.

طرح چشمه‌ی نور ایران امیدوار است که این برون‌سپاری زمینه‌ی رشد و توسعه‌ی کشورمان را بیش از پیش فراهم کند. بنابراین از دانشگاه‌ها، مراکز تحقیقاتی و صنعتی علاقه‌مند و توانا در این خصوص دعوت به عمل می‌آید تا آمادگی خود را با توجه به شرح "نحوه‌ی اعلام آمادگی" اعلام کنند.

## اهمیت منبع‌های تغذیه

ساخت الکترومغناطیس‌های پر قدرت با دقت بسیار زیاد و همچنین تولید جریان الکتریکی مناسب برای آنها با دقت و پایداری بسیار زیاد، از ارکان اساسی شتابگرهای سنکروترون بویژه سنکروترون‌های نسل سوم محسوب می‌شود.

برای ساخت منبع‌های تغذیه‌ی فوق دقیق، صحت و دقت اندازه‌گیری جریان الکتریکی از اهمیت ویژه برخوردار است. این اندازه‌گیری باید به صورت غیرمخرب، پیوسته، با تکرارپذیری بسیار زیاد انجام بگیرد و در عین حال تا حد بسیار زیادی مستقل از تغییر دما باشد (کمتر از ۱ ppm به ازای هر درجه سلسیوس تغییر دما). در حال حاضر استفاده از DCCT به عنوان حس‌کننده‌ی (سنسور) جریان در سنکروترون بسیار متداول است که انحصار ساخت آن توسط Danfisik به شرکت LEM واگذار شده است. با توجه به قیمت نسبتاً زیاد این قطعه و با در نظر گرفتن این نکته که در فاز ساخت شتابدهنده به بیش از ۴۰۰ منبع تغذیه با جریان‌های ۳۰ تا ۶۰۰ آمپر نیاز است، در صورتی که بتوان این حسگرها را در داخل کشور تولید کرد علاوه بر صرفه‌جویی در فاز ساخت سنکروترون، می‌توان ابزار بسیار مفیدی در اختیار صنعت برق و آزمایشگاه‌های ابزار دقیق کشور قرار داد.

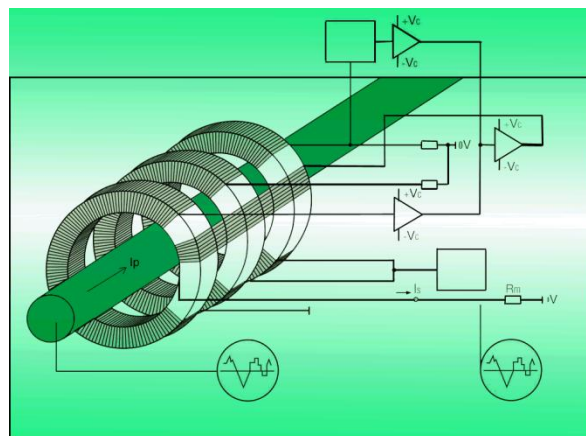
## معرفی پروژه

نوع پروژه: مطالعاتی، طراحی و ساخت نمونه‌ی آزمایشی.  
اهداف پروژه: طراحی و ساخت نمونه‌ی آزمایشی DCCT مطابق مشخصات مورد نیاز.

## شرح پروژه

از مدت‌ها پیش در صنایع، استفاده از ترانس‌های CT برای اندازه‌گیری غیرمخرب و دقیق جریان‌های AC در سیستم‌های پرتوان امری متداول است. اما از این روش به صورت معمول آن برای اندازه‌گیری جریان‌های مستقیم نمی‌توان بهره برد و به جای آن از روش‌هایی همچون شنت جریان و روش حلقه‌ی بسته مبتنی بر

حسگر (سنسور) های هال استفاده میشود. در این روش ها، تغییر مقدار خوانده شده ی جریان در اثر تغییرات دما، موجب کاهش دقت اندازه گیری می شود. روش بسیار دقیق تر استفاده از DCCT<sup>1</sup> است.



طرح داخلی DCCT

در این حسگر سیم حامل جریان اصلی از داخل ۳ یا ۴ هسته ی استوانه ای از جنس فریت عبور داده می شود. روی یکی از این هسته ها سیمی به شکل چنبره پیچیده شده است. با اعمال جریان متناوب مربعی با بس آمد (فرکانس) در حدود ۵۰ KHz به این سیم پیچ، جریانی هم فاز و هم شکل، در سیم پیچ کناری القا می شود. با توجه به این که از این هسته ها در مد نزدیک به مد اشباع استفاده می شود، عبور جریان از سیم اصلی حامل جریان DC و تأثیر میدان مغناطیسی آن بر هسته ها شکل و فاز جریان القا شده ی مربعی تغییر می کند. با اعمال جریانی کنترل شده به سیم پیچ سوم که از تعداد دور بسیار زیادی تشکیل شده است، می توان اثر جریان عبوری اصلی را خنثی کرد و به این ترتیب با دانستن مقدار جریان سوم و اعمال ضریب تصحیح، مقدار جریان عبوری از سیم حامل جریان اصلی را اندازه گرفت. حساسیت اندازه گیری جریان در این روش به دما، به مراتب کمتر از روش های دیگر است.

مشخصات اصلی مورد نظر عبارتند از:

**محدوده ی اندازه گیری جریان:** دو گستره از ۰ تا ۱۵۰ آمپر و از ۰ تا ۶۰۰ آمپر

**میزان خطی بودن اندازه گیری:** کمتر از ۵ ppm

**شیفیت حرارتی:** کمتر از ۱ ppm به ازای هر درجه سلسیوس تغییر دما

**محدوده ی فرکانسی:** از جریان های مستقیم تا جریان های متغیر با فرکانس ۵۰ KHz

**دقت اندازه گیری:** خطا کمتر از ۰.۰۸٪

برای اطلاع از پارامترهای دیگر میتوان محصول IT 150-S ساخت کمپانی LEM را برای مقایسه در نظر گرفت.

<sup>1</sup> Direct Current Current Transformer

## نحوه‌ی اعلام آمادگی

از علاقه‌مندان درخواست می‌شود به منظور اعلام آمادگی مدارك خود را به شرح زیر طی دو مرحله به دفتر طرح شتابگر ملی ایران ارسال کنند:

**مرحله‌ی ۱:** اعلام آمادگی در خصوص انجام پروژه به همراه سوابق مرتبط با نیازهای پروژه با ذکر شماره‌ی پروژه حداکثر تا پایان آبان ۱۳۹۰ به نشانی پست الکترونیکی [ilsf@ipm.ir](mailto:ilsf@ipm.ir) فرستاده شود.

**مرحله‌ی ۲:** پس از بررسی مدارك ارسال‌شده‌ی متقاضیان، کارشناسان طرح با افراد یا مراکز واجد شرایط تماس خواهند گرفت، تا پس از دریافت جزئیات فنی و علمی لازم، طرح پیشنهادی خود را ارائه دهند.