



## فرم پیشنهاد عنوان پروژه



RFP31-8

عنوان پروژه:	طراحی و ساخت نمونه نیمه صنعتی فلومتر حرارتی گازی (MEMS)
عنوان طرح:	فلومتر
واحد اجرایی:	مرکز توسعه فناوری سیستم‌های اندازه‌گیری پیشرفته نیروگاهی

برآورد کلی مدت زمان اجرای پروژه: 12 تا 15 ماه

تبیین و تشریح پروژه همراه با ذکر مراحل کلی:

### 1- هدف اصلی:

تذکر مهم: چنانچه محقق در این زمینه فعالیت‌هایی از قبل داشته‌است، محصول این پروژه و منافع آتی حاصل از آن بنا بر شرایطی که در ابتدا مورد توافق قرار خواهد گرفت، بین محقق و پژوهشگاه نیرو مشترک خواهد بود.

اندازه‌گیری جریان یکی از مهم‌ترین و رایج‌ترین پارامترهای اندازه‌گیری در صنعت می‌باشد. کاربردهای فلومترها معمولاً در دو حوزه «اندازه‌گیری برای هزینه‌های مالی» و «اندازه‌گیری برای پایش» تقسیم می‌شود. «اندازه‌گیری برای پایش» در بسیاری از صنایع از جمله نیروگاه و دانستن مقدار دقیق فلوی عبوری حیاتی است به طوری که عدم کنترل مقدار فلو می‌تواند صدمات جبران‌ناپذیری را به دنبال داشته باشد. یکی از روش‌های اندازه‌گیری فلو به منظور پایش، فلومترهای حرارتی می‌باشند. مهم‌ترین ویژگی این نوع فلومترها توانایی اندازه‌گیری جریان‌های گازی با فلوی کم و بسیار کم می‌باشند. این ویژگی در حالی است که اغلب فلومترهای مبتنی بر سایر روش‌ها در اندازه‌گیری فلوهای پایین دچار مشکل هستند.

فلومترهای حرارتی بر اساس روش اندازه‌گیری به چند نوع تقسیم می‌شوند که فلومترهای مبتنی بر فناوری MEMS یکی از انواع آن است. رشد چشمگیر فناوری MEMS در ساخت سنسورهای مختلف و ارتقاء قابل توجه توان کشور در ساخت و تولید این نوع قطعات، زمینه را برای تولید فلومترهای MEMS مناسب می‌نماید. به علاوه فلومترهای مبتنی بر فناوری MEMS دارای ابعاد بسیار کوچک، قیمت تمام شده پایین، توان مصرفی بسیار کم، سرعت پاسخ‌دهی بالا و حساسیت بالا می‌باشند. البته در نقطه مقابل نقاط ضعفی نیز دارند.

در این پروژه، طراحی و ساخت نمونه نیمه صنعتی این نوع فلومتر مد نظر است. با توجه به آنکه این نوع فلومترها در 4 نقطه مختلف از نیروگاه کاربرد دارند، این فلومتر باید حداقل مشخصات فنی یکی از ستونهای جدول (1) را داشته باشد. همزمان با طراحی و ساخت نمونه نیمه صنعتی فلومتر، برخی مباحث مرتبط با تولید آن نیز دنبال خواهد شد. از جمله این مباحث می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- تعیین دقیق نیازسنجی نیروگاه به فلومترهای MEMS با توجه به نقاط قوت و ضعف آنها (در این زمینه پروژه‌ای دیگر نیز در دست اقدام می‌باشد که می‌توان از بخشی از نتایج آن در این پروژه استفاده نمود)
- امکان‌پذیری تولید در مقیاس بسیار انبوه در داخل کشور و یا ارائه روش‌های مطمئن و پایدار برای تولید آن در خارج از کشور
- بررسی میزان تاثیرپذیری محصول از خوردگی و آلودگی‌های گاز و تاثیر آن در عمر محصول
- بررسی و ارائه گزارش کامل همراه با مستندات صحت‌سنجی درباره تکرارپذیری فرآیند ساخت
- استخراج دقیق مشخصات فنی دستگاه شامل:
  - بازه دبی قابل اندازه‌گیری و استخراج Q1, Q2, Q3, Q4 مطابق با استاندارد OIML
  - بازه فشار کاری
  - بازه دمای کاری
  - دقت دستگاه
- ساخت کل فلومتر اعم از مدارهای الکترونیکی و نرم‌افزار آن (ساخت سنسور MEMS به تنهایی مد نظر نیست)

- دریافت تاییدیه از آزمایشگاه‌های مرجع پس از انجام برخی آزمون‌های استاندارد که جزییات آنها در آینده مشخص خواهد شد.
- آزمون میدانی دستگاه در نقطه مد نظر پژوهشگاه نیرو
- در نظر گرفتن برخی از حداقل‌های تعیین شده در مباحث امنیتی در نرم‌افزار محصول (تعیین توسط مرکز امنیت پژوهشگاه نیرو)

جدول 1- مشخصات فنی فلومترهای مورد نیاز نیروگاه‌ها

	A	B	C	D
<b>Media</b>	Air, Compressed Air, Nitrogen	Air, compressed air, nitrogen, oxygen, argon, CO2, ozone, other inert gases, natural gas, and other hydrocarbon gases.	air nitrogen	air
<b>Flow Rate</b>	0.75 SFPS to 400 SFPS	0.01 SCFM to 559 SCFM	1.25 SFPS to 125 SFPS	0.25 SFPS to 150 SFPS
<b>Accuracy</b>	± 1% full scale			
<b>Operating Temperature</b>	-18°C to 177°C	-18°C to 121°C	4°C to 38°C	-45°C to 454°C
<b>Pipe diameter range</b>	51 mm to 610 mm	6 mm to 51 mm	50 mm to 1066 mm	51 mm to 610 mm

مشخصات محصول نهایی (خروجی مورد انتظار):

- نمونه نیمه صنعتی فلومتر حرارتی (MEMS) با مشخصات فنی منطبق بر یکی از دسته‌های فوق‌الذکر
- گزارش
- گزارش مربوط به دریافت تاییدیه از آزمایشگاه‌های مرجع پس از تست برخی آزمون‌های استاندارد
- گزارش مربوط به نصب پایلوت