



پژوهشگاه نیرو  
وزارت نیرو



# کارنامه پژوهشی

## سال ۱۳۸۳

## فهرست مندرجات

### صفحه

### عنوان

۱	پژوهشکده برق .....	مقدمه
۵	اهداف و فعالیت‌های پژوهشگاه .....	اهداف و فعالیت‌های پژوهشگاه .....
۹	نمودار سازمانی پژوهشگاه نیرو .....	نمودار سازمانی پژوهشگاه نیرو .....
۱۱	تمکیل و تدوین الگوریتم‌های محاسباتی مطالعات دینامیکی، قابلیت اطمینان، پخش بار هارمونیکی، تحلیل شبکه با وجود خطوط DC، تخصیص هزینه توان در شبکه انتقال و توسعه نرم‌افزار مناسب بر پایه سبا .....	تمکیل و تدوین الگوریتم‌های محاسباتی مطالعات دینامیکی، قابلیت اطمینان، پخش بار هارمونیکی، تحلیل شبکه با وجود خطوط DC، تخصیص هزینه توان در شبکه انتقال و توسعه نرم‌افزار مناسب بر پایه سبا .....
۱۴	بررسی بازار و هزینه‌های تولید انرژی الکتریکی از نیروگاههای کوچک .....	بررسی بازار و هزینه‌های تولید انرژی الکتریکی از نیروگاههای کوچک .....
۱۷	تعیین و تخصیص هزینه توان راکتیو در شبکه انتقال و فوق توزیع برق تهران .....	تعیین و تخصیص هزینه توان راکتیو در شبکه انتقال و فوق توزیع برق تهران .....
۱۹	بررسی و اندازه‌گیری پارامترهای کیفیت توان برق تهران .....	بررسی و اندازه‌گیری پارامترهای کیفیت توان برق تهران .....
۲۱	خدمات مشاوره مهندسی در زمینه مطالعات قابلیت اطمینان شبکه‌های انتقال و فوق توزیع شرکت برق منطقه‌ای فارس .....	خدمات مشاوره مهندسی در زمینه مطالعات قابلیت اطمینان شبکه‌های انتقال و فوق توزیع شرکت برق منطقه‌ای فارس .....
۲۴	تحقیق در زمینه تهیه و تدوین معیارها و دستورالعمل‌های علمی و کاربردی برای ارزیابی و عمرسنجدی ژنراتورهای نیروگاهی و اجرای آن بر روی یک واحد منتخب .....	تحقیق در زمینه تهیه و تدوین معیارها و دستورالعمل‌های علمی و کاربردی برای ارزیابی و عمرسنجدی ژنراتورهای نیروگاهی و اجرای آن بر روی یک واحد منتخب .....
۲۶	بررسی و مشاوره فنی بهمنظور خرید تجهیزات لازم جهت اندازه‌گیری PD بر روی ژنراتورهای سه واحد بخار و حداکثر ده موتور فشارقوی نیروگاه نکا و اندازه‌گیری و تجزیه و تحلیل نتایج حاصله .....	بررسی و مشاوره فنی بهمنظور خرید تجهیزات لازم جهت اندازه‌گیری PD بر روی ژنراتورهای سه واحد بخار و حداکثر ده موتور فشارقوی نیروگاه نکا و اندازه‌گیری و تجزیه و تحلیل نتایج حاصله .....
۲۸	تشخیص درحیین کار ترک خودگی میله‌های روتور و ناهم محوری روتور و استاتور در موتورهای القائی سه‌فاز با استفاده از روش‌های الکتریکی .....	تشخیص درحیین کار ترک خودگی میله‌های روتور و ناهم محوری روتور و استاتور در موتورهای القائی سه‌فاز با استفاده از روش‌های الکتریکی .....
۳۰	طراحی و ساخت شبیه‌ساز آنالوگ سیستم‌های الکترونیک قدرت .....	طراحی و ساخت شبیه‌ساز آنالوگ سیستم‌های الکترونیک قدرت .....
۳۱	تعیین پارامترهای دینامیکی یک واحد نیروگاه حرارتی توس .....	تعیین پارامترهای دینامیکی یک واحد نیروگاه حرارتی توس .....
۳۴	خدمات پژوهشی نظارت بر حسن اجرای قرارداد خدمات بازرگانی رعایت استاندارد روشانی راههای شهری .....	خدمات پژوهشی نظارت بر حسن اجرای قرارداد خدمات بازرگانی رعایت استاندارد روشانی راههای شهری .....
۳۶	امکان‌سنجدی اتصال نیروگاه پتروشیمی رازی به شبکه ۱۳۲ کیلوولت .....	امکان‌سنجدی اتصال نیروگاه پتروشیمی رازی به شبکه ۱۳۲ کیلوولت .....
۴۲	مطالعه و تنظیم پایدارساز سیستم قدرت (PSS) واحدهای نیروگاه حرارتی بیستون .....	مطالعه و تنظیم پایدارساز سیستم قدرت (PSS) واحدهای نیروگاه حرارتی بیستون .....
۴۷	پژوهشکده تولید نیرو .....	پژوهشکده تولید نیرو .....
۴۸	پیاده‌سازی یک سیستم جمع‌آوری، ذخیره و تحلیل اطلاعات با استفاده از PDA در یک نیروگاه نمونه .....	پیاده‌سازی یک سیستم جمع‌آوری، ذخیره و تحلیل اطلاعات با استفاده از PDA در یک نیروگاه نمونه .....
۵۱	خدمات مشاوره‌ای مهندسی در زمینه اجرای سیستم خنک کن هوای ورودی واحدهای توربین گازی نیروگاه سیکل ترکیبی فارس .....	خدمات مشاوره‌ای مهندسی در زمینه اجرای سیستم خنک کن هوای ورودی واحدهای توربین گازی نیروگاه سیکل ترکیبی فارس .....
۵۳	تحلیل دینامیکی پدیده گالوینگ برای خطوط انتقال نیرو .....	تحلیل دینامیکی پدیده گالوینگ برای خطوط انتقال نیرو .....
۵۵	طراحی و ساخت یک مدل آزمایشگاهی جهت بررسی عملکرد سیستم خنک کن ژنراتورهای کوچک .....	طراحی و ساخت یک مدل آزمایشگاهی جهت بررسی عملکرد سیستم خنک کن ژنراتورهای کوچک .....
۵۷	طراحی و بهینه‌سازی دی‌اریتورهای نیروگاهی .....	طراحی و بهینه‌سازی دی‌اریتورهای نیروگاهی .....
۵۹	تهییه نرم‌افزار تحلیل عملکرد توربین گاز جهت آشکارسازی عوامل مؤثر بر کاهش کارآیی .....	تهییه نرم‌افزار تحلیل عملکرد توربین گاز جهت آشکارسازی عوامل مؤثر بر کاهش کارآیی .....
۶۱	پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو .....	پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو .....
۶۲	تدوین استاندارد سیم محافظ خطوط انتقال نیروی برق .....	تدوین استاندارد سیم محافظ خطوط انتقال نیروی برق .....
۶۴	امکان‌سنجدی حذف انشعابات غیرمجاز با استفاده از ولتاژ میانی .....	امکان‌سنجدی حذف انشعابات غیرمجاز با استفاده از ولتاژ میانی .....
۶۶	مطالعه کاهش تجمع برف و بخ برروی سیم‌ها و مقره‌های خطوط انتقال و فوق توزیع استان کردستان .....	مطالعه کاهش تجمع برف و بخ برروی سیم‌ها و مقره‌های خطوط انتقال و فوق توزیع استان کردستان .....

۶۹	اتوماسیون پستهای رده فوق توزیع ۶۳/۲۰ کیلوولت.....
۷۱	فاز صفر شناسایی ربات‌های مورد استفاده در صنعت برق .....
۷۳	طراحی و ساخت نمونه نیمه‌صنعتی دستگاه ثبات و قایع .....
۷۶	مدل‌سازی دینامیکی پدیده گالوینگ و ساخت دمپرهای TDD و ST .....
۷۹	طراحی و ساخت سنسور کلمپی (دوتکه) سنجش جریانهای نشتی در محدوده ۰/۱ الی ۱۰ میلی‌آمپر .....
۸۱	بروژه بررسی تجهیزات موردنیاز برای انجام آزمون و نظارت بر روش و نحوه آزمونهای مقروه سوزنی ۲۰ کیلوولت در شرکت مقره‌سازی صدف‌گستر.....
۸۲	نرم‌افزار بانک اطلاعاتی پایگاه تحقیقاتی هرمزگان .....
۸۴	نرم‌افزار مانیتورینگ آزمایشگاه مهندسی .....
۸۶	تهییه نرم‌افزار بانک اطلاعاتی حداکثر میزان آلودگی محیط بر روی ایزولاسیون آلودگی در مناطق خاص .....
۸۸	جمع‌آوری استاندارد مناطق خاص کشور برای شبکه‌های انتقال و توزیع نیرو براساس استانداردهای موجود .....
۹۱	تعیین حداکثر میزان آلودگی محیط بر روی ایزولاسیون در مناطق خاص .....
۹۴	توسعه نرم‌افزار برای تعیین و ارزیابی قابلیت اطمینان اجزاء سازه‌های خطوط انتقال نیرو .....
۹۷	آزمایشگاه دکلهای انتقال نیرو (بهره‌برداری).....
۹۹	طراحی و ساخت ۱۲ پایه نمونه تحقیقاتی دکل اضطراری ۴۰۰ کیلوولت برای شرکت برق منطقه‌ای تهران .....
۹۵	پژوهشکده انرژی و محیط زیست.....
۹۶	تحقیق درخصوص توسعه نرم‌افزار بهینه‌سازی مصرف انرژی در ساختمانهای مسکونی (بهسازان ۸۳) .....
۹۸	مدل‌سازی، شبیه‌سازی و طراحی سیستم مدیریت انرژی برای تجهیزات تهویه مطبوع ساختمانها .....
۱۰۱	پتانسیل‌سنجی تئوریک انجام مدیریت مصرف در بخش‌های خانگی، تجاری و عمومی و مصارف کارگاهی براساس پارامترهای مؤثر و مؤلفه‌های آن .....
۱۰۳	طراحی و نمونه‌سازی سیستم ذخیره‌سازی انرژی سرمایشی .....
۱۰۶	طراحی و بهینه‌سازی سیستم‌های تصفیه پساب نیروگاه لوشان .....
۱۰۹	مطالعات امکان‌سنجی و باستجنبی شمال‌غرب کشور (آذربایجان) .....
۱۱۲	بررسی و تحقیق در پتانسیل‌سنجی انرژی زمین‌گرمایی در منطقه دماوند (جمع‌آوری و پردازش اطلاعات موجود) .....
۱۱۵	پژوهشکده کنترل و مدیریت شبکه .....
۱۱۶	نظارت و پشتیبانی فنی تولید صنعتی رله جریان زیاد (OCR) .....
۱۱۹	آزمایشگاه سنجش کیفیت آزمون ارتعاش (بهره‌برداری از فاز دو) .....
۱۲۰	طراحی و ساخت سیستم مدیریت انرژی ساختمان BEMS .....
۱۲۴	تهییه مشخصات فنی نرم‌افزارهای مرکز اتوماسیون توزیع .....
۱۲۵	پشتیبانی و نظارت بر تولید صنعتی RTU توزیع .....
۱۲۷	سیستم نرم‌افزاری هوشمند مدیریت کاوش زمان خاموشی حواست شبکه‌های توزیع .....
۱۳۰	نظارت بر تولید کنتور تکفار .....
۱۳۳	ارائه خدمات تحقیقاتی و پژوهشی انجام آزمونهای نوعی (TypeTests) نمونه محصول تحقیقاتی ترمینالهای PLC و TPS ساخت داخل جهت بهره‌برداری شرکت برق منطقه‌ای تهران .....
۱۳۵	مرکز شیمی و مواد .....
۱۳۶	معدوم‌سازی آسکارل‌ها و ترکیبات آغشته به آنها با استفاده از اشعه میکروویو در دمای پایین .....
۱۳۸	تحقیق و آزمون نمونه‌های آب و ذغال معدن مزینو-۱ طبس .....
۱۴۰	تدوین شناسنامه فنی، امکان‌سنجی و روش‌ساخت پره‌متحرک ردیف اول توربین گازی میتسوبیشی مدل MW701D .....
۱۴۲	شناخت سیم‌های آلومینیوم مقاوم به خوردگی بهمنظور بکارگیری در خطوط انتقال و شبکه‌های توزیع .....

۱۴۴.....	تهیه و تدوین استاندارد تیرهای بتنی در شبکه‌های توزیع نیروی برق .....
۱۴۶.....	بررسی آزمونهای کابل‌های قدرت تا رده ۶۳ کیلوولت و هادیهای هوایی و شناسایی مراکز معتبر آزمایشگاهی .....
۱۴۸.....	شناخت هادیهای کمپکت Aero-Z .....
۱۵۰.....	سیم‌های گریس‌اندود .....
۱۵۲.....	راهاندازی آزمایشگاه سرامیک .....
۱۵۴.....	راهاندازی آزمایشگاه پلیمر .....
۱۵۶.....	معاونت آموزشی .....
۱۵۷.....	اهم فعالیت‌های آموزشی انجام گرفته .....
۱۵۸.....	خلاصه آماری فعالیت‌های آموزشی .....
۱۵۹.....	فهرست بازدیدها، دوره‌های تخصصی و عمومی، سمینارها و کارگاههای برگزارشده در سال ۱۳۸۳ .....
۱۶۱.....	جدول نفرساعت آموزش‌دیده هر بخش در سال ۱۳۸۳ .....
۱۶۱.....	جدول آمار تدریس بخش‌های مختلف پژوهشگاه نیرو در سال ۱۳۸۳ .....
۱۶۳.....	تولید صنعتی نمونه‌های تحقیقاتی پژوهشگاه نیرو .....
۱۶۴.....	بررسی، ارزیابی و آماده‌سازی ۱۳ مورد دانش فنی پژوههای تحقیقاتی جهت واگذاری برای تولید صنعتی .....
۱۶۶.....	نمونه‌های تحقیقاتی که به تولید صنعتی رسیده‌اند .....
۱۶۷.....	عنایوین محصولاتی که در مرحله راهاندازی و تجهیز خط تولید می‌باشد .....
۱۶۸.....	عنایوین دانش فنی پژوههای تحقیقاتی که امتیاز دانش فنی آنها در سال ۸۳ واگذار شده‌اند .....
۱۶۹.....	اخذ تائیدیه طرحهای تولیدی از سازمان پژوهش‌های علمی-صنعتی ایران .....
۱۷۰.....	وضعیت فروش محصولات تولیدشده تا پایان سال ۸۳ .....
۱۷۱.....	حضور در نمایشگاه Middle East Electricity 2005 (MEE 2005) امارات برای توسعه صادرات خدمات فنی و آزمایشگاهی پژوهشگاه نیرو .....
۱۷۲.....	تفاهم‌نامه‌ها و قراردادهای مبادله‌شده توسط پژوهشگاه نیرو با مؤسسات و شرکتهای خارجی .....
۱۷۹.....	نازل فشارقوی فاگ جهت خنک‌کاری هوای ورودی توربین‌های گازی .....
۱۸۱.....	مانیتورینگ برقگیرهای فشارقوی .....
۱۸۵.....	طراحی و ساخت سیستم مدیریت انرژی ساختمان BEMS .....
۱۸۸.....	بازدارنده خودگی عملیات شستشوی اسیدی .....
۱۹۱.....	فهرست مقالات منتشرشده در سال ۱۳۸۳ .....

## مقدمه

گزارش حاضر دربرگیرنده فعالیت‌های پژوهشی پژوهشگاه نیرو در سال ۱۳۸۳ می‌باشد که در ۸ فصل نگارش یافته است. ۶ فصل نخست، پروژه‌های تمام‌شده پژوهشکده‌های مختلف در این سال را معرفی کرده و در فصل هفتم فعالیت‌های آموزشی پژوهشگاه، مدون گردیده است. فصل هشتم نیز به وضعیت همکاری پژوهشگاه با بخش خصوصی جهت تولید نتایج حاصل از تحقیقات و همچنین موقیت‌های بدست‌آمده در این خصوص پرداخته است.

با مروری بر مجموع فعالیت‌های انجام‌شده در سال ۱۳۸۳، موارد زیر مشخص می‌گردد:

۱- تعداد پروژه‌های دردست اقدام در سال ۱۳۸۳، ۱۲۶ مورد بوده است که حاکی از رشد ۱۷ درصد نسبت به تعداد پروژه‌های دردست اقدام سال ۱۳۸۲ می‌باشد.

۲- در سال ۱۳۸۳، تعداد پروژه‌های خاتمه‌یافته که نتایج آنها در صنعت برق به کار گرفته شده و یا دردست بکارگیری است ۵۹ مورد بوده که نشان‌دهنده رشدی بالغ بر ۳ درصد نسبت به سال ۱۳۸۲ می‌باشد.

۳- در سال ۱۳۸۳، حجم قراردادهای فروش دانش فنی نتایج تحقیقاتی پروژه‌ها به بخش خصوصی بالغ بر ۱۳/۵ میلیارد ریال بوده است.

۴- در سال ۱۳۸۳، ۵ آزمایشگاه مرجع و تحقیقاتی به مجموع آزمایشگاههای پژوهشگاه نیرو افزوده گردید و به این ترتیب مجموع آزمایشگاههای پژوهشگاه به مرز ۲۵ عدد رسید.

۵- تعداد نرم‌افزارهای کاربردی در صنعت برق و انرژی که توسط پژوهشگاه نیرو به صورت تجاری تهیه شده است، در سال ۱۳۸۳ از مرز ۳۷ عدد گذشت.

۶- در سال ۱۳۸۳، تعداد ۱۳۱ مقاله که حاصل نتایج فعالیت‌های تحقیقاتی پژوهشگران پژوهشگاه در این سال بوده است در مجلات و کنفرانس‌های داخلی و خارجی منتشر گردیده است. این عدد نشان‌دهنده ۲۱ درصد رشد نسبت به تعداد مقالات منتشرشده در سال ۱۳۸۲ می‌باشد.

در اینجا شایان ذکر است که این کارنامه پژوهشی در کنار کارنامه‌های پژوهشی سالهای پیشین، به هر دو زبان فارسی و انگلیسی از طریق سایت پژوهشگاه به آدرس [www.nri.ac.ir](http://www.nri.ac.ir) قابل دسترسی می‌باشد.

همچنین این امکان نیز از طریق کتابخانه الکترونیکی پژوهشگاه آماده شده که با عضویت در کتابخانه مذکور بتوان به گزارش‌های کامل پروژه‌های خاتمه‌یافته در پژوهشگاه، دسترسی یافت.

## اهداف و فعالیت‌های پژوهشگاه

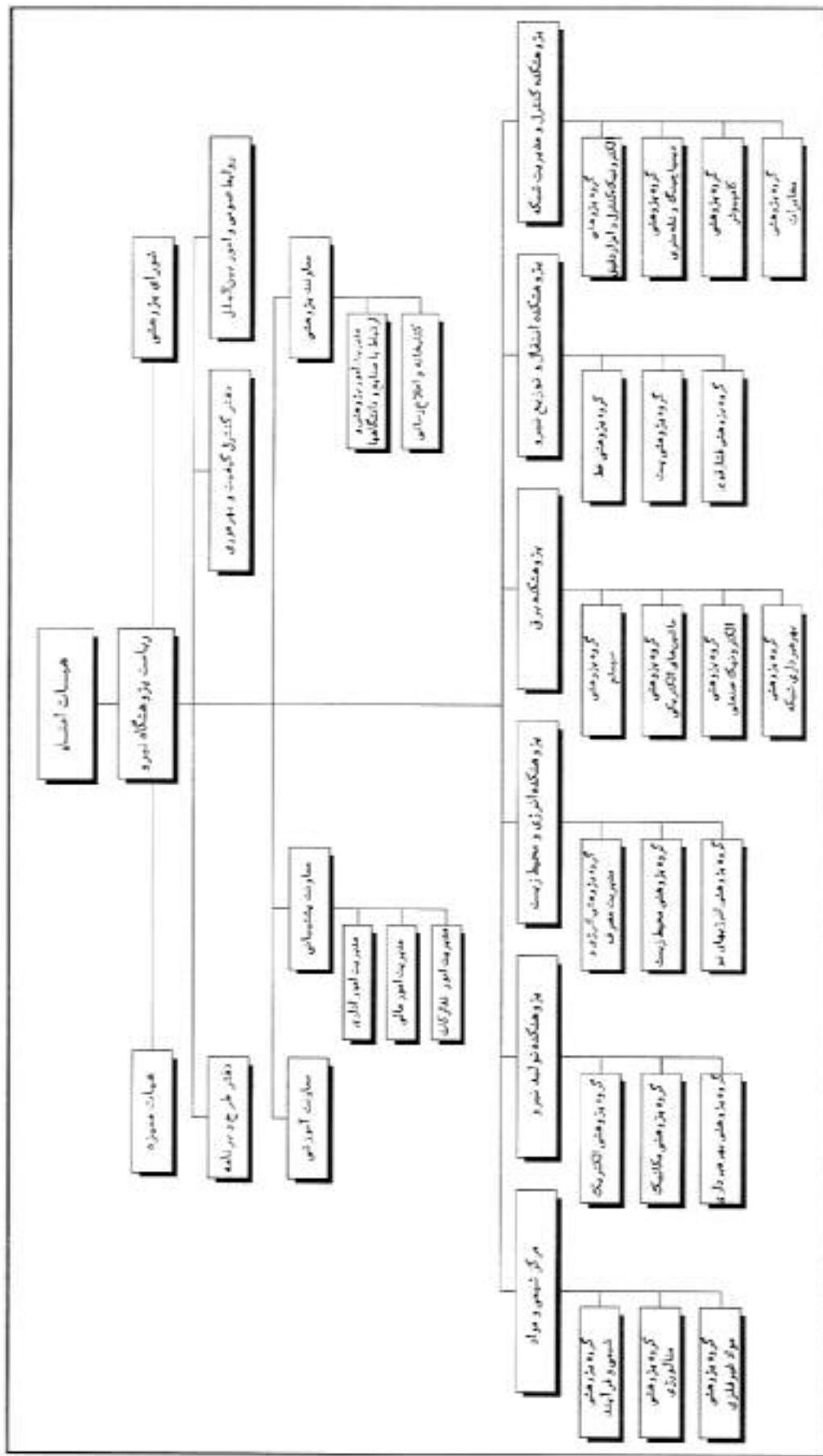
### اهداف

- ۱-۱ کمک به حل مسائل و مشکلات و تنگناهای کشور در زمینه‌های مرتبط با وظایف وزارت نیرو.
- ۲-۱ همکاری با مراکز آموزش عالی، مؤسسات پژوهشی و سازمانهای اجرائی در زمینه‌های پژوهشی.
- ۳-۱ توسعه دانش و فناوری مرتبط با تخصص‌های موجود در وزارت نیرو.
- ۴-۱ انتقال تجارب سایر کشورها در زمینه فناوری و دستیابی به دانش فنی با هدف خودکافی در ارتباط با وظایف و نیازهای وزارت نیرو.
- ۵-۱ انتشار انواع کتب علمی و نتایج تحقیقات و استفاده از فناوری ارتباطات با ایجاد شبکه‌های وسیع کامپیوتری به منظور دستیابی به آخرین اطلاعات فنی در جهان.

### ۱- فعالیت‌ها

- ۱-۲ انجام طرحهای پژوهشی بنیادی، کاربردی و توسعه‌ای با هدف دستیابی به دانش فنی و موردنیاز وزارت نیرو در داخل کشور با توجه به اصل توسعه پایدار.
- ۲-۲ بررسی و شناسایی نیازهای گوناگون برنامه‌های تحقیقاتی موردنظر در زمینه‌های مختلف علمی، تحقیقاتی و بهره‌گیری مطلوب از امکانات در جهت برنامه‌ریزی طرحهای تحقیقاتی مرتبط و مناسب با نیازهای وزارت نیرو.
- ۳-۲ انجام فعالیت‌های ضروری در جهت بکارگیری نتایج تحقیقات.
- ۴-۲ فراهم آوردن امکانات لازم و مناسب با برنامه‌ها و طرحهای تحقیقاتی مربوط.
- ۵-۲ بررسی و شناسایی و رفع نیازهای تحقیقاتی موردنیاز وزارت نیرو.
- ۶-۲ ایجاد ارتباط فعال و سازنده با سایر مؤسسات و جوامع علمی و پژوهشی در داخل و خارج کشور از طریق برگزاری گردهمایی‌های علمی، مبادله محقق و یا اجرای پروژه‌های تحقیقاتی مشترک جهت دستیابی هرچه بیشتر به علوم و فناوری جدید در زمینه‌های مرتبط با اهداف و سیاست‌های پژوهشگاه.
- ۷-۲ ایجاد ارتباط مطلوب با نیروهای متخصص و مبتکر در مراکز علمی و پژوهشی کشور و فراهم نمودن امکانات لازم برای آنها در جهت یاری رساندن به اهداف پژوهشگاه.
- ۸-۲ بهره‌گیری از آخرین نتایج تحقیقات و پیشرفت‌های علمی به منظور توسعه علمی، اقتصادی و اجتماعی در جهت توسعه اهداف برنامه‌های تحقیقاتی پژوهشگاه.
- ۹-۲ مطالعه و تحقیق در مورد ساخت و تامین نیازهای بنیادی و فنی انواع نیروگاه‌ها، پست‌ها، خطوط انتقال نیرو و سایر مسائل مرتبط با وزارت نیرو و کارخانجات وابسته به آن.

سیده دار شیخیلانی پژوه هنرگاه نیر و



# پژوهشکده برق

- ◀ گروه پژوهشی مطالعات سیستم
- ◀ گروه پژوهشی ماشین‌های الکتریکی
- ◀ گروه پژوهشی الکترونیک صنعتی
- ◀ گروه پژوهشی بهره‌برداری شبکه



## عنوان پروژه:

**تمکیل و تدوین الگوریتم‌های محاسباتی مطالعات دینامیکی، قابلیت اطمینان، پخش بار هارمونیکی، تحلیل شبکه با وجود خطوط DC، تخصیص هزینه توان در شبکه انتقال و توسعه نرم‌افزار مناسب بر پایه سبا**

نام گروه مجری: مطالعات سیستم

کد پروژه: PSYBT03

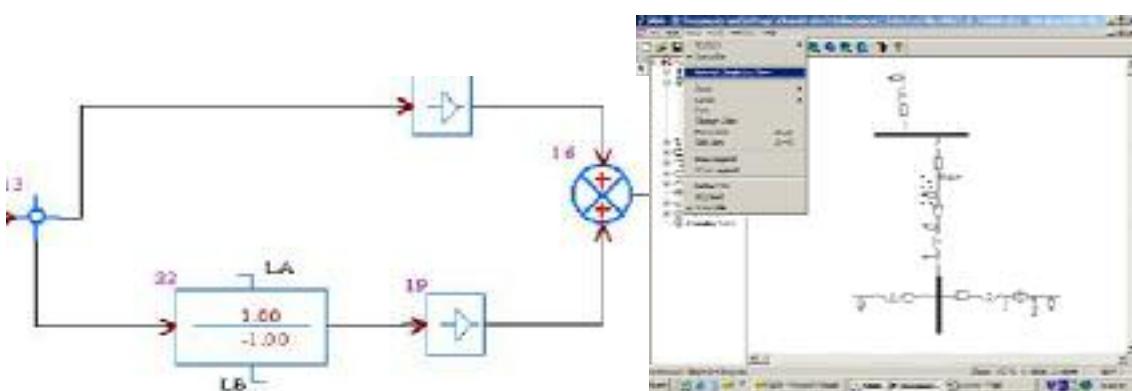
نام کارفرما: پژوهشگاه نیرو

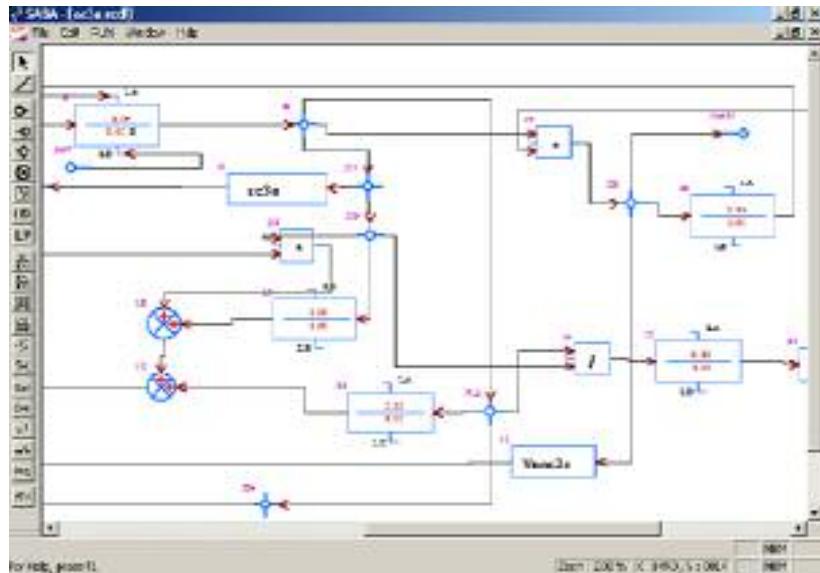
نام همکاران: داود جلالی، همایون برهمندپور، جعفر عباسی، نیکی مسلمی، حسن سیاهکلی، زهرا مدیحی بیدگلی، محمد رسولی، فرهاد فلاحتی، رضا روشنفکر، عبدالرضا ربیعی فرادنبه، علیرضا آل‌سعدي، محمود فتوحی فیروزآباد

## خلاصه پروژه:

در پروژه حاضر به تکمیل و ایجاد واحدهای محاسباتی جدیدی در نرم‌افزار سبا پرداخته شده است و در برخی موارد بهبود عملکرد یا ایجاد قابلیت‌های جدید مدلسازی انجام گرفته است. این توسعه در شش محور کلی به شرح زیر بوده است:

- ۱- افزایش قابلیت‌های مدلسازی و محاسباتی در بخش تحلیل دینامیکی شبکه.
- ۲- ایجاد قابلیت ارزیابی و محاسبات قابلیت اطمینان در شبکه‌های انتقال و فوق توزیع.
- ۳- ایجاد قابلیت محاسبه هزینه توان اکتیو و راکتیو در شینه‌های شبکه.
- ۴- افزایش قابلیت‌های مدلسازی و محاسباتی در بخش پخش بار هارمونیکی.
- ۵- افزایش قابلیت‌های مدلسازی و محاسباتی در بخش تحلیل شبکه با وجود خطوط DC.
- ۶- استفاده از قابلیت‌های محاسباتی نرم‌افزار MatLab در نرم‌افزار سبا.





### چکیده نتایج پروژه:

- ⇒ توسعه قابلیت‌های محاسباتی نرم‌افزار سبا براساس نیازهای جدید کاربران.
- ⇒ ایجاد قابلیت‌های جدید مدل‌سازی در بخش‌های مختلف نرم‌افزار.
- ⇒ ایجاد ارتباط با نرم‌افزار MatLab و استفاده از قابلیت‌های محاسباتی آن در نرم‌افزار سبا.

### مستندات پروژه:

- گروه پژوهشی مطالعات سیستم؛ گزارش "توسعه مدل‌سازی بارهای غیرمتعارف"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه‌نیرو.
- گروه پژوهشی مطالعات سیستم؛ گزارش "استخراج ماتریس حالت کنترل‌کننده‌های شبیه‌سازی شده در CDF"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی مطالعات سیستم؛ گزارش فنی "استخراج ماتریس حالت کنترل‌کننده‌های شبیه‌سازی شده در CDF"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی مطالعات سیستم؛ گزارش فنی "افزایش تعداد سناریوهای ایجاد اختلال"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی مطالعات سیستم؛ گزارش "تهیه مدل‌های مختلف سیستم تحریک و AVR"؛ سیستم توربین و گاورنر، PSS و افزایش تعداد سناریوهای ایجاد اختلال در MatLab و سبا و مقایسه نتایج؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.

- گروه پژوهشی مطالعات سیستم؛ گزارش نرم افزاری "محاسبه کاتستهای مینیمم شبکه با استفاده از "MatLab"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی مطالعات سیستم؛ گزارش فنی "تبدیل محیط ترسیمی نرم افزار سبا از یک سطح به دو سطح"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی مطالعات سیستم؛ گزارش "ارائه الگوریتم بهینه برای محاسبه کاتستهای مینیمم گراف"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی مطالعات سیستم؛ گزارش "تمکیل برنامه تعیین هزینه انرژی در شینه های شبکه و تست آن"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی مطالعات سیستم؛ گزارش فنی "واحد محاسباتی (تعیین هزینه توان اکتیو)"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی مطالعات سیستم؛ گزارش فنی "افزایش قابلیت مدلسازی CDF با استفاده از بلوک های دیود، تریستور و FFT"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی مطالعات سیستم؛ گزارش "توسعه واحد محاسباتی (پخش بار هارمونیک)"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی مطالعات سیستم؛ گزارش "تمکیل واحد محاسباتی (تحلیل شبکه با وجود خطوط DC)"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی مطالعات سیستم؛ گزارش "امکان سنجی استفاده از قابلیت های نرم افزار MatLab در نرم افزار سبا"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.

## عنوان پژوهه:

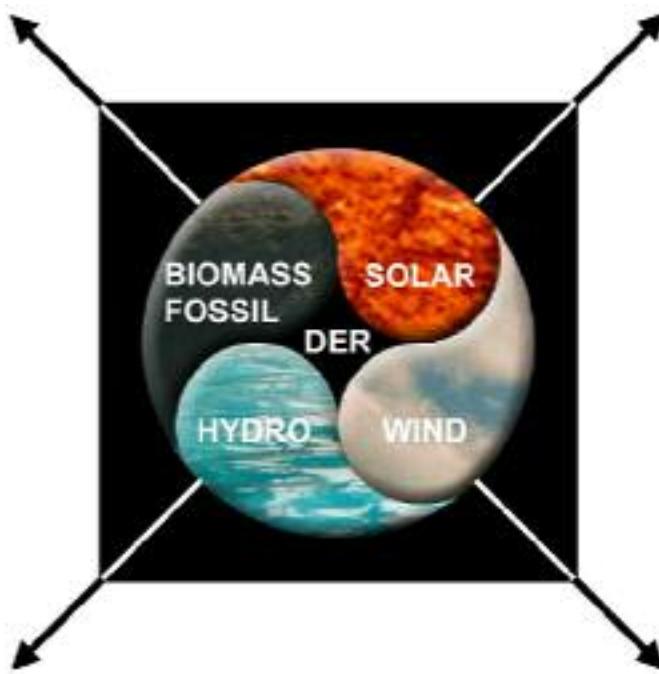
## بررسی بازار و هزینه‌های تولید انرژی الکتریکی از نیروگاههای کوچک

نام گروه مجری: مطالعات سیستم	نام مدیر پژوهه: حسن سیاهکلی
نام کارفرما: شرکت توانیر	کد پژوهه: PSYVT03
نام همکاران: احسان عبداللهی، قادر رسولی هاشم‌آباد، کیومرث حیدری	

## خلاصه پژوهه:

همزمان با رشد اقتصادی کشورهای پیشرفته و در حال توسعه، تقاضا برای انرژی در سطح جهان افزایش یافته و درنتیجه، فروش جهانی تجهیزات تولید انرژی منجمله منابع تولید پراکنده نیز افزایش یافت. علاوه بر این، با افزایش سطح آگاهی‌ها و اطلاع‌رسانی جهانی، آگاهی عمومی از مسائل زیست‌محیطی و مسائل مضر سلامتی و ایمنی افزایش یافت. درنتیجه، نگرانی جامعه در مورد مسائل زیست‌محیطی، سلامتی عمومی و ایمنی موجب اهمیت یافتن این مسائل و سختگیری نسبت به صنایع و تجارت انرژی در جهت برآورده شرایط زیست‌محیطی مطلوب گردید. از جمله دلایل عمدۀ رویکرد کشورهای مختلف به منابع تولید پراکنده می‌توان به راندمان بالاتر، آلودگی کمتر، انعطاف‌پذیری در سوخت مصرفی و حذف یا کاهش نیاز به توسعه سیستم انتقال و فوق توزیع اشاره نمود.

پژوهه حاضر در چهار مرحله تهیه و تنظیم شده است. در مرحله اول به جمع‌آوری اطلاعات هزینه‌ای واحدهای تولید توان (شامل هزینه‌های سرمایه‌گذاری، بهره‌برداری و سوخت) در ایران پرداخته شده است. تعریف منابع تولید پراکنده و هزینه‌های مربوطه، بهمراه دلایل رویکرد و آینده بازار استفاده از این منابع، در مرحله دوم ارائه گردیده است. در مرحله سوم تاثیر روند تجدید ساختار صنعت برق و تغییر قوانین و همچنین تاثیر تنظیم تعرفه بر توسعه منابع تولید پراکنده مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفته است و سرانجام در مرحله چهارم با استفاده از اطلاعات بدست‌آمده در مرحله اول، تعرفه خرید برق از این منابع ارائه گردیده است.



### چکیده نتایج پژوهش:

- ⇒ جمع‌آوری و بررسی مشخصات فنی و اقتصادی انواع منابع تولید پراکنده.
- ⇒ ارزیابی اقتصادی منابع تولید پراکنده با استفاده از روش هزینه اجتناب شده.
- ⇒ ارزیابی اقتصادی منابع تولید پراکنده تحت سناریوهای مختلف سوخت و آلودگی محیط زیست و از دیدگاههای مختلف ملی، بنگاهی و انواع مشترکین.

### مستندات پژوهش:

- گروه پژوهشی مطالعات سیستم؛ گزارش مرحله اول پژوهش "بررسی بازار و تعیین هزینه‌های تولید انرژی الکتریکی از نیروگاههای کوچک"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو؛ خرداد ماه ۱۳۸۲
- گروه پژوهشی مطالعات سیستم؛ گزارش مرحله دوم پژوهش "بررسی بازار و تعیین هزینه‌های تولید انرژی الکتریکی از نیروگاههای کوچک"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو؛ خرداد ماه ۱۳۸۲
- گروه پژوهشی مطالعات سیستم؛ گزارش مرحله سوم پژوهش "بررسی بازار و تعیین هزینه‌های تولید انرژی الکتریکی از نیروگاههای کوچک"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو؛ آذر ماه ۱۳۸۲
- گروه پژوهشی مطالعات سیستم؛ گزارش مرحله چهارم پژوهش "بررسی بازار و تعیین هزینه‌های تولید انرژی الکتریکی از نیروگاههای کوچک"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو؛ اردیبهشت ماه ۱۳۸۳.

## عنوان پژوهه:

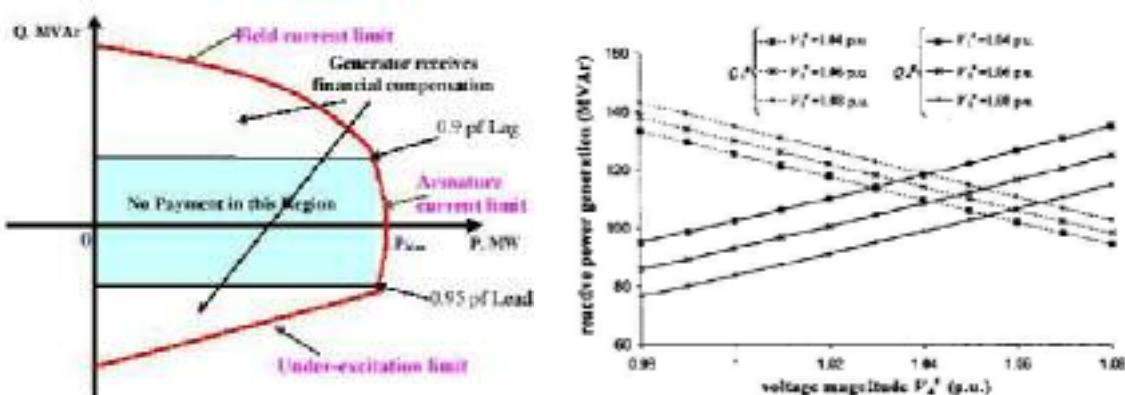
## تعیین و تخصیص هزینه توان راکتیو در شبکه انتقال و فوق توزیع برق تهران

نام مدیر پژوهه: زهرا مدیحی بیدگلی	نام گروه مجری: مطالعات سیستم
کد پژوهه: PSYBT03	نام کارفرما: شرکت برق منطقه‌ای تهران
نام همکاران: سپیده بشیری، سعادت جمالی، همایون برهمندپور	

## خلاصه پژوهه:

توان راکتیو به عنوان یکی از سرویس‌های جانبی در شبکه نقش ویژه و مهمی در حفظ پایداری استاتیک و دینامیک شبکه دارد و کمود آن می‌تواند به ناپایداری ولتاژ در حالات استاتیک و دینامیک منجر شود. به همین دلیل مدیریت و کنترل آن یکی از مهمترین ابزارهای کنترل شبکه می‌باشد. بر این اساس پژوهه حاضر به منظور تعیین هزینه توان راکتیو نزد تولیدکنندگان این توان (ژنراتورها، کندانسورهای سنکرون، خازن‌های شنت شبکه و غیره) و در ادامه تخصیص این هزینه به مصرفکنندگان این توان در شبکه تعریف و اجرا گردیده است. اساس الگوریتم پیاده‌شده در این پژوهه بر دیابی توان می‌باشد که با اصلاحاتی که بر روی آن انجام شده است، قادر به محاسبه هزینه مربوط به نقش توان راکتیو بار در تلفات توان راکتیو شبکه و به دنبال آن تعیین این نقش در تخصیص مناسب این هزینه به بارهای شبکه می‌باشد.

این پژوهه شامل چهار مرحله بوده است. در مرحله اول اطلاعات موردنیاز پژوهه اعم از اطلاعات فنی شبکه برق تهران و اطلاعات هزینه‌ای جمع‌آوری شده است. مرحله دوم شامل بررسی روش‌های مختلف تعیین و تخصیص هزینه توان راکتیو و انتخاب روش مناسب است. در مرحله سوم، نرم‌افزار کامپیوتری مبتنی بر روش منتخب تدوین یافته است و در مرحله چهارم تحلیل شبکه انتقال و فوق توزیع برق تهران انجام گرفته است.



## چکیده نتایج پروژه:

- ☞ ارائه روش مناسب برای محاسبه هزینه تولید توان راکتیو در واحدهای ژنراتوری.
- ☞ ارائه روش مناسب برای تخصیص هزینه تولید توان راکتیو به بارهای راکتیو.
- ☞ ارائه روش مناسب برای تاثیر توان اکتیو بار در تخصیص هزینه تولید توان راکتیو.
- ☞ توسعه نرمافزار مناسب بر پایه نرمافزار سبا بهمنظور تعیین و تخصیص هزینه توان راکتیو.
- ☞ تحلیل تعیین و تخصیص هزینه توان راکتیو برای شبکه انتقال و فوق توزیع برق تهران.

## مستندات پروژه:

- گروه پژوهشی مطالعات سیستم؛ گزارش مرحله اول "جمع‌آوری اطلاعات شبکه انتقال و فوق توزیع برق تهران"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو؛ خرداد ماه ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی مطالعات سیستم؛ گزارش مرحله دوم "بررسی و مطالعه پیرامون تعیین و تخصیص هزینه توان راکتیو"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو؛ آذر ماه ۱۳۸۲.
- گروه پژوهشی مطالعات سیستم؛ گزارش مراحل سوم و چهارم "پیاده‌سازی الگوریتم تخصیص هزینه توان راکتیو برای شبکه‌های آزمون IEEE و شبکه انتقال و فوق توزیع برق تهران"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو؛ مهر ماه ۱۳۸۳.

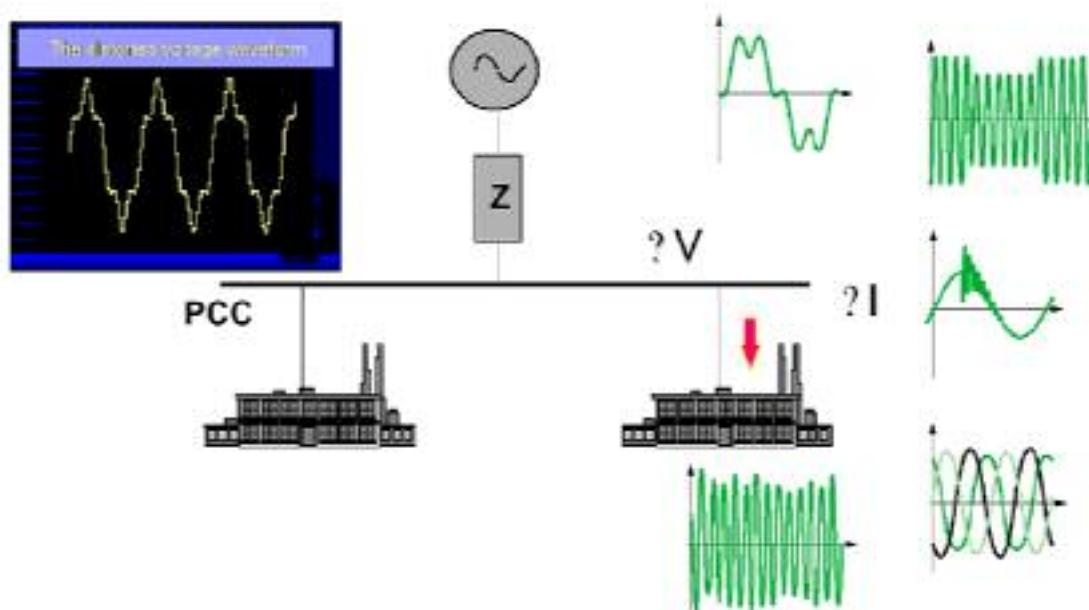
**عنوان پژوهه:**

## بررسی و اندازه‌گیری پارامترهای کیفیت توان برق تهران

نام گروه مجری: مطالعات سیستم	نام مدیر پژوهه: حسن سیاهکلی
نام کارفرما: شرکت برق منطقه‌ای تهران	کد پژوهه: PSYBT04
نام همکاران: داود جلالی، ابوالفضل جعفری، محمود نجفیار، حسن نسیم‌فر	

**خلاصه پژوهه:**

مفهوم کیفیت برق از اواخر دهه ۱۹۸۰ میلادی به عنوان یکی از مهمترین وازه‌های صنعت برق مطرح گردید. دلایل مختلفی برای این اهمیت می‌توان ذکر کرد که از آن جمله می‌توان به افزایش کاربرد تجهیزات الکترونیکی در صنعت برق و درنتیجه افزایش آلودگی الکتریکی ناشی از آنها، افزایش حساسیت مصرف‌کنندگان انرژی الکتریکی در مقابل اغتشاشات و آلودگی و همچنین رقابت در ارائه انرژی الکتریکی با کیفیت مطلوب در بین عرضه‌کنندگان این انرژی نام برد. کیفیت نامطلوب انرژی الکتریکی، اثرات مستقیم و یا غیرمستقیم بر روی کارآیی، بهره‌وری و عملکرد تجهیزات مصرف‌کنندگان و شرکتهای برق داشته و باعث افزایش هزینه‌ها می‌گردد. پژوهه حاضر با هدف بررسی و اندازه‌گیری پارامترهای کیفیت برق در ۵۰ نقطه فشار ضعیف و فشار متوسط شرکت توزیع نیروی برق شمال‌غرب تهران به کارفرمایی شرکت برق منطقه‌ای تهران اجرا گردیده است.



## چکیده نتایج پروژه:

- ☞ اندازه‌گیری پارامترهای کیفیت برق در ۵۰ نقطه اندازه‌گیری با نوع بارهای خانگی و اداری.
- ☞ ارزیابی پارامترهای مختلف کیفیت برق مطابق با استاندارد کیفیت برق ایران و سایر استانداردهای معتبر.
- ☞ ارائه پیشنهادات اصلاحی موردنیاز جهت اصلاح استاندارد موجود کیفیت برق ایران.

## مستندات پروژه:

- گروه پژوهشی مطالعات سیستم؛ گزارش "ارزیابی پارامترهای کیفیت برق در منطقه سعادتآباد"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو؛ شهریور ماه ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی مطالعات سیستم؛ گزارش "ارزیابی پارامترهای کیفیت برق در منطقه بیهقی"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو؛ شهریور ماه ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی مطالعات سیستم؛ گزارش "ارزیابی پارامترهای کیفیت برق در منطقه دانشگاه"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو؛ آبان ماه ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی مطالعات سیستم؛ گزارش "ارزیابی پارامترهای کیفیت برق در منطقه آزادی"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو؛ آذر ماه ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی مطالعات سیستم؛ گزارش "ارزیابی پارامترهای کیفیت برق در منطقه قدس"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو؛ آذر ماه ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی مطالعات سیستم؛ گزارش نهائی "تحلیل پارامترهای کیفیت برق در ۵۰ نقطه اندازه‌گیری از شرکت توزیع نیروی برق شمالغرب تهران"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو؛ دی ماه ۱۳۸۳.

## عنوان پروژه:

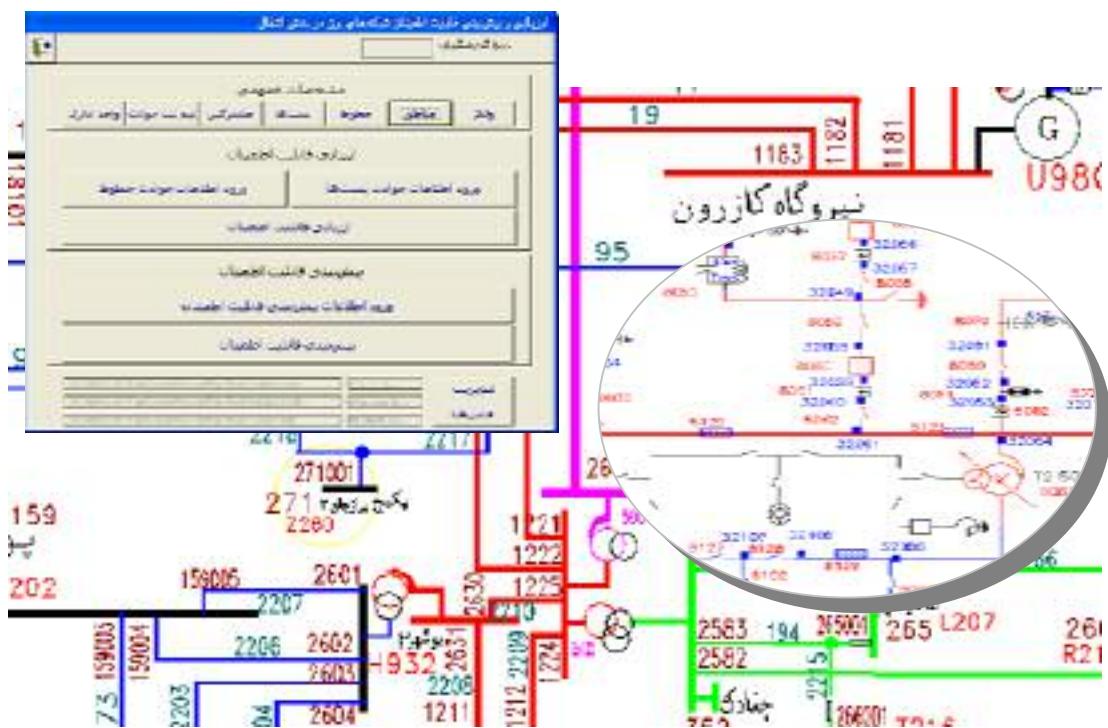
## خدمات مشاوره مهندسی در زمینه مطالعات قابلیت اطمینان شبکه‌های انتقال و فوق توزیع شرکت برق منطقه‌ای فارس

نام گروه مجری: مطالعات سیستم	نام مدیر پروژه: داود جلالی
نام کارفرما: شرکت برق منطقه‌ای فارس	کد پروژه: PSYBF03
نام همکاران: حمید دانایی، نیکی مسلمی، جعفر عباسی، اعظم جاللوندی، محمود فتوحی فیروزآباد، مریم‌هاشمی‌نمین، محمد منصوری	

## خلاصه پروژه:

مطالعات قابلیت اطمینان یکی از ابزارهای مهم در طراحی و بهره‌برداری از شبکه‌های قدرت می‌باشد. در این راستا و با توجه به پروژه تحقیقاتی انجام شده در سال ۱۳۸۱ درخصوص ارزیابی و بهبود قابلیت اطمینان شبکه انتقال شرکت برق منطقه‌ای فارس و نتایج قابل توجه بدست آمده در آن، پروژه مشاوره‌ای حاضر تعریف و اجرا گردید. همچنین از آنجا که مطالعات قابلیت اطمینان شبکه‌های قدرت می‌باشد به صورت مستمر و پیوسته صورت پذیرد، از دلایل دیگر برای انجام پروژه حاضر می‌باشد.

در این پروژه، ضمن آماده‌سازی و تحويل نرم‌افزار جامع مطالعات قابلیت اطمینان شبکه‌های انتقال و فوق توزیع که مشتمل بر دو بخش اساسی «ارزیابی» و «پیش‌بینی» قابلیت اطمینان می‌باشد، کل اطلاعات حوادث و قطعی‌های شبکه انتقال و فوق توزیع برق فارس، در بازه زمانی چهار ساله از ۱۳۷۹ الی ۱۳۸۲، در قالب فرمهای خاص طراحی شده برای انجام این مطالعه آماده‌سازی و وارد بانک اطلاعات نرم‌افزار گردید. سپس کل شبکه انتقال و فوق توزیع برق فارس مشتمل بر کلیه پست‌ها و خطوط انتقال و فوق توزیع کدگذاری و وارد نرم‌افزار گردید. پس از آن آنالیز قابلیت اطمینان در دو بخش «ارزیابی» و «پیش‌بینی» قابلیت اطمینان صورت پذیرفت و از نتایج حاصل نقاط ضعف شبکه شناسایی و راه حل‌های مناسب جهت افزایش قابلیت اطمینان شبکه ارائه گردید.



از دیگر فعالیت‌های این پروژه می‌توان به آموزش تنی چند از کارشناسان برق منطقه‌ای فارس و تشکیل گروه مطالعات قابلیت اطمینان در معاونت بهره‌برداری اشاره نمود، به‌طوری که پس از پایان این پروژه، امکان ادامه مطالعات قابلیت اطمینان توسط کارشناسان برق فارس بدون نیاز به کمک مشاور فراهم گردیده است.

### چکیده نتایج پروژه:

- ☞ نصب و راهاندازی نرمافزار جامع مطالعات قابلیت اطمینان شبکه‌های انتقال و فوق توزیع در برق فارس به صورت شبکه و با قابلیت اتصال چند کاربر به‌طور همزمان و با امکان دسترسی به بانک اطلاعات حوادث واحد.
- ☞ تجزیه و تحلیل حوادث و قطعی‌های شبکه انتقال و فوق توزیع برق فارس در بازه زمانی چهار ساله از ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۲ و مشخص کردن نقاط ضعف و مشکلات شبکه در گذشته.
- ☞ پیش‌بینی قابلیت اطمینان شبکه‌های انتقال و فوق توزیع و مشخص کردن نقاط ضعف شبکه در حال و آینده.
- ☞ ارائه راهکارهای افزایش و بهبود قابلیت اطمینان شبکه انتقال و فوق توزیع برق فارس از نقطه نظرهای بهبود بهره‌برداری و طرح و توسعه شبکه.

تشکیل گروه کارشناسی مطالعات قابلیت اطمینان شبکه‌های انتقال و فوق توزیع در معاونت بهره‌برداری برق فارس و امکان ادامه این مطالعات توسط آنان.

### مستندات پروژه:

- گروه پژوهشی مطالعات سیستم؛ نرم‌افزار "مطالعات قابلیت اطمینان شبکه‌های انتقال و فوق توزیع"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی مطالعات سیستم؛ گزارش "راهنمای کار با نرم‌افزار قابلیت اطمینان شبکه‌های انتقال و فوق توزیع"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی مطالعات سیستم؛ گزارش "مطالعات قابلیت اطمینان شبکه‌های انتقال و فوق توزیع برق فارس و ارائه راههای بهبود آن"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.

## عنوان پروژه:

## تحقیق در زمینه تهیه و تدوین معیارها و دستورالعمل‌های علمی و کاربردی برای ارزیابی و عمرسنجی ژنراتورهای نیروگاهی و اجرای آن بر روی یک واحد منتخب

نام گروههای مجری: ماشین‌های الکتریکی و مکانیک **نام مدیر پروژه: غلامرضا سلطانی خسروشاهی**

**کد پروژه: PEMVT04**

نام کارفرما: شرکت توانیر

نام همکاران:

گروه کاری برق: حمیدرضا اکبری رکن‌آبادی، امیرحسین پورامینی، بابک جعفریان، سودابه سلیمانی،

علیرضا قائم‌پناه، حسن قائمی، مهدی لاله، مهدی محبی، سیدمهدی میرباقری

گروه کاری مکانیک: مهدی آقالامینی، مسعود آسايش

## خلاصه پروژه:

با ورود به هزاره سوم میلادی عمر بیشتر از یک سوم نیروگاههای جهان از مرز سی سال گذشته است. توجه به ملاحظات زیستمحیطی و تلاش برای استفاده بهینه از انرژی، ساخت نیروگاههای جدید را با محدودیت‌هایی همراه ساخته است. لذا موضوع افزایش راندمان، عمر مفید و قابلیت اطمینان واحدهای موجود باتوجه به ایجاد بازارهای رقابتی تولید برق و موضوع تجدید ساختار از اهمیت ویژه‌ای برخوردار شده است. بهینه‌سازی واحدهای نیروگاهی (Rehabilitation & Upgrading) یکی از روش‌های مؤثر در رسیدن به اهداف اشاره شده می‌باشد. در این راستا موضوع مدیریت عمر (افزایش عمر مفید) اجزاء نیروگاهی موجود از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد که ژنراتور به عنوان یکی از مهمترین اجزاء نیروگاهی در این زمینه توجه خاصی را به خود معطوف کرده است. پروژه انجام شده به منظور دستیابی به دستورالعمل‌های ارزیابی و ضعیت و تخمین عمر باقیمانده ژنراتورهای نیروگاهی بهمورد اجرا درآمد. در این پروژه پس از بررسی و دسته‌بندی عوامل جانبی کاهش عمر در گروههای مختلف ژنراتورهای نیروگاهی که شامل عوامل مربوط به مشخصات و تاریخچه ژنراتور، سوابق تست‌های ساخت و کارخانه‌ای، شرایط بهره‌برداری و ... می‌شوند، اجزائی از ژنراتور که در تعیین عمر باقیمانده یا ارزیابی آن دارای نقش اصلی هستند شناسایی و اولویت‌بندی شدند. سپس روش‌های اندازه‌گیری و ارزیابی و ضعیت اجزاء اصلی که قابل استفاده به صورت on-line و off-line می‌باشند مورد شناسایی و بررسی قرار گرفتند. در زمینه روش‌های on-line اندازه‌گیری فعالیت تخلیه جزئی و ارتعاشات به عنوان روش‌های اصلی انتخاب شدند و در زمینه روش‌های off-line، تست‌هایی مانند اندازه‌گیری مقاومت عایقی، اندیکس پلاریزاسیون، تست DC Ramp، اندازه‌گیری جریانهای پلاریزاسیون و دیپلاریزاسیون، تانزانت دلتا و تیپ‌آپ و ... انتخاب شدند.



مکانیزم‌های وقوع و گسترش عیوب مختلف و تاثیرات آن بر روی شاخص‌های قابل اندازه‌گیری، روش‌های مبتنی بر طراحی و پیاده‌سازی آزمون‌های پیرسازی مصنوعی، مطالعه بر روی ماهیت احتمالی ایجاد خطا و تاثیر این امر بر نحوه برآوردها و ارزیابی‌های انجام‌شده و درنهایت تدوین دستورالعمل ارزیابی وضعیت و تخمین عمر باقیمانده از دیگر فعالیت‌های انجام‌شده در این پروژه می‌باشد. دستورالعمل استخراج شده درنهایت بر روی یک واحد گازی از نیروگاه ری پیاده‌سازی شده و نتایج آن مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت.



### چکیده نتایج پروژه:

- ⇒ شناسایی و دسته‌بندی عوامل جانبی کاهش عمر در ژنراتورهای نیروگاهی.
- ⇒ شناسایی عیوب متداول در ژنراتورهای نیروگاهی و تدوین دستورالعمل تعیین اجزاء اصلی.
- ⇒ به دست آوردن نحوه تخمین محل عیوب و خطاهای ژنراتورهای نیروگاهی با استفاده از History ژنراتور.

- ⇒ تعیین فهرست و مکانیزم وقوع و گسترش انواع مختلف عیوب که در اجزاء اصلی به وقوع می‌پیوندد.
- ⇒ تدوین روش‌های اندازه‌گیری و ارزیابی off-line.
- ⇒ تدوین روش‌های اندازه‌گیری و ارزیابی وضعیت on-line.
- ⇒ تدوین معیارها و روش‌های مبتنی بر طراحی و پیاده‌سازی آزمونهای پیرسازی مصنوعی، نحوه تفسیر نتایج حاصله و بررسی مزایا و معایب آنها.
- ⇒ تهییه نرم‌افزاری جهت تعیین عیوب مکانیکی با استفاده از تفسیر داده‌های ارتعاشی و مدل‌های تحلیلی.
- ⇒ مطالعه و تحقیق بررسی ماهیت احتمالی ایجاد خطا و تاثیر این امر بر نحوه برآوردها و ارزیابی‌های انجام شده.
- ⇒ تهییه دستورالعمل ارزیابی وضعیت و عمر سنجی ژنراتورهای نیروگاهی و اجراء آن بررسی یک‌ واحد گازی منتخب

### مستندات پروژه:

- گروه پژوهشی ماشین‌های الکتریکی؛ گزارش "تشخیص اضافه حرارت در سیستم عایقی توربوزنراتورها با استفاده از آنالیز شیمیایی گاز خنک کننده"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۱.
- گروه پژوهشی ماشین‌های الکتریکی؛ گزارش "معرفی عیوب متدالول در ژنراتورهای نیروگاهی و معیارها و دستورالعمل‌های تعیین اجزاء اصلی"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۱.
- گروه پژوهشی ماشین‌های الکتریکی؛ گزارش "تدوین روش‌های متدالول اندازه‌گیری on-line تخلیه جزئی در ژنراتورهای نیروگاهی"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۱.
- گروه پژوهشی ماشین‌های الکتریکی؛ گزارش "بررسی مکانیزم‌های متدالول اضمحلال عایق سیم پیچی استاتور ژنراتورهای نیروگاهی"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۱.
- گروه پژوهشی ماشین‌های الکتریکی؛ گزارش "بررسی روشهای مختلف تعیین محل وقوع PD در سیستم عایق‌بندی استاتور ژنراتورهای نیروگاهی در حالت off-line بودن ژنراتور همراه با ذکر مزایا و محدودیت‌های کاربردی هریک از روشهای"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۱.
- گروه پژوهشی ماشین‌های الکتریکی؛ گزارش "تدوین روش‌های متدالول ارزیابی on-line و تفسیر نتایج بدست آمده از ارتعاشات ژنراتورهای نیروگاهی"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۱.
- گروه پژوهشی مکانیک؛ گزارش "تعیین توزیع احتمال حاکم بر عمر عایق به منظور تخمین عمر باقیمانده عایق"؛ پژوهشکده تولید نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۲.
- گروه پژوهشی ماشین‌های الکتریکی؛ گزارش "برآورد عمر باقیمانده ژنراتور با انجام آزمایش‌های پیرسازی مصنوعی"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۲.

- گروه پژوهشی ماشین‌های الکتریکی؛ گزارش "تحویه اختصاص سطوح مختلف نگهداری برای قطعات مختلف ژنراتورهای نیروگاهی"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۲.
- گروه پژوهشی ماشین‌های الکتریکی؛ گزارش "تحویه برآورد عمر باقیمانده براساس اندازه‌گیری‌های دوره‌ای"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۲.
- گروه پژوهشی مکانیک؛ گزارش "ساختار نرم‌افزار تعیین عیوب مکانیکی ژنراتورهای نیروگاهی با استفاده از تفسیر داده‌های ارتعاشی"؛ پژوهشکده تولید نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۲.
- گروه پژوهشی ماشین‌های الکتریکی؛ گزارش "ازیابی وضعیت سیستم عایقی ماشین‌های دوار فشارقوی با استفاده از تست‌های off-line"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی ماشین‌های الکتریکی؛ گزارش "تحویه انجام و تفسیر تست‌های DC Ramp اندازه‌گیری جریانهای پلاریزاسیون و دیپلاریزاسیون و تست‌های روتور و هسته استاتور"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی ماشین‌های الکتریکی؛ گزارش "مدلهای اضمحلال عایق و ارتباط تغییرات شاخص‌های عایق با آنها"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی ماشین‌های الکتریکی؛ گزارش "تسربیح و ارائه روش استفاده از مدل مارکوف برای تخمین عمر باقیمانده سیستم عایقی ژنراتورهای نیروگاهی"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی ماشین‌های الکتریکی؛ گزارش "بررسی وضعیت ارتعاشی واحد گازی میتسوبیشی نیروگاه ری"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی ماشین‌های الکتریکی؛ گزارش "تست‌های انجام یافته بر روی واحد ۳۲ نیروگاه گازی ری"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی ماشین‌های الکتریکی؛ گزارش "دستورالعمل ارزیابی وضعیت و تخمین عمر باقیمانده ژنراتورهای نیروگاهی و اجرای آن بر روی واحد ۳۲ نیروگاه گازی ری"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۳.

## عنوان پروژه:

**بررسی و مشاوره فنی بهمنظور خرید تجهیزات لازم جهت اندازه‌گیری PD بر روی ژنراتورهای سه واحد بخار و حداقل ده موتور فشارقوی نیروگاه نکا و اندازه‌گیری و تجزیه و تحلیل نتایج حاصله**

نام گروه مجری: ماشین‌های الکتریکی	نام مدیر پروژه: سیدمهدي مير باقرى
نام کارفرما: شرکت مدیریت تولید برق نکا	کد پروژه: PEMNN1
نام همکاران: غلامرضا سلطانی خسروشاهی، عmad شریفی قزوینی، حسن مهرجردی، بابک وزیری، امیرحسین پورامینی	

## خلاصه پروژه:

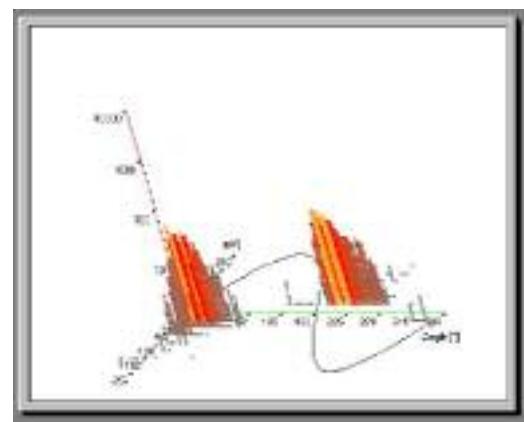
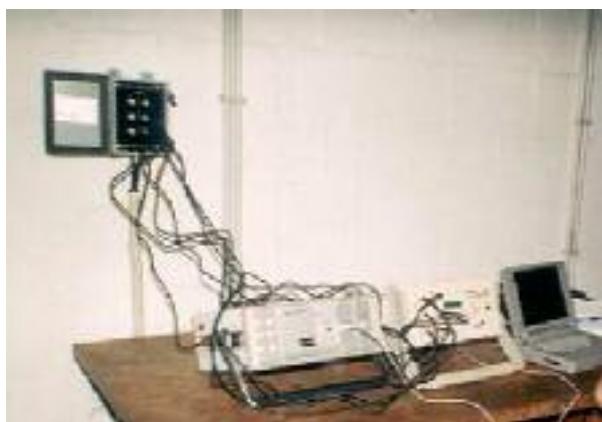
ژنراتورها از جمله مهمترین و بالرzesترین تجهیزات سیستم‌های قدرت بویژه در نیروگاهها می‌باشند. همچنین موتورهای فشارقوی نقش حساسی را در سیکل کاری تولید برق در نیروگاهها دارند. با بررسی‌های بعمل آمده قبلی مشخص گردید که خطاهای عایقی استاتور، از محتمل‌ترین خطاهای گزارش شده در ژنراتورها و موتورهای فشارقوی می‌باشند. به همین جهت تجهیز نمودن آنها به ابزاری که بتواند وضعیت عایقی را به صورت مستمر تشخیص دهد و مانع خروج اضطراری و بدون برنامه‌ریزی واحد بشود از اهمیت بسزایی برخوردار است. مونیتورینگ تخلیه جزئی در حین کار ماشین به علت آن که می‌تواند در شرایط واقعی وجود تنشهای الکتریکی، مکانیکی و حرارتی وضعیت عایق را ارزیابی نماید، از کارآمدترین روش‌های عملی بکاررفته از چنددهه گذشته در کشورهای پیشرفته می‌باشد. با توجه به اینکه واحد شماره یک بخار نیروگاه نکا قبلًا در طی پروژه «تشخیص خطای ژنراتور در حین کار» مجهز به سیستم مونیتورینگ تخلیه جزئی شده بود و با توجه به نتایج قابل قبول حاصله و اهمیت ژنراتورهای سایر واحدها و موتورهای فشارقوی سیکل بخار، تصمیم گرفته شد پروژه مذکور به‌اجرا درآید. لازم به ذکر است در این پروژه برای تجهیز ماشین‌های مشخص شده مقرر گردید صرفاً کوپلهای خازنی یا همان سنسورهای PD خریداری و نصب شده و از همان دستگاه آنالایزر موجود در پژوهشگاه نیرو (PD Premium) برای اندازه‌گیری و تحلیل استفاده شود. لذا بدین منظور ابتدا مشخصات فنی مناسب برای کوپلهای خازنی و تجهیزات اضافی آن تهیه و جهت برگزاری مناقصه رسمی به کارفرما تحويل گردید. در ادامه با بررسی‌های بعمل آمده در مورد پیشنهاد ارسالی از طرف سازندگان و فروشنده‌گان تجهیزات مذکور، مناسب‌ترین

پیشنهاد انتخاب و فرآیند خرید توسط کارفرما بهاجرا درآمد. پس از تحویل تجهیزات بر نصب آنها با همکاری پیمانکار خارجی نظارت به عمل آمد و عملیات نصب بر روی سه ژنراتور و نه موتور فشارقوی مورد تائید قرار گرفت. شایان ذکر است به علت نصب کوپلهای با ابعاد معمولی در یک ترمینال باکس کوچک یکی از موتورها، به علت ملاحظات اینمی، مقرر شد این کوپلهای باز شده و در آینده کوپلهای با طول کوچکتر سفارش و نصب شوند.



ژنراتور واحد یک از ابتدای پروژه و سایر ماشین‌ها پس از نصب و تحویل کوپلهای خازنی به صورت مستمر و منظم و در فواصل دوماهه تحت مونیتورینگ PD قرار گرفتند و نتایج حاصل از اندازه‌گیری‌ها تجزیه و تحلیل دقیق شده و گزارش تفصیلی آنها به کارفرما تحویل گردید. در این گزارشها با توجه به عدم وجود استاندارد بین‌المللی مشخص برای تحلیل نتایج اندازه‌گیری PD و صرفاً با توجه به تجارب و مستندات در دسترس و همچنین سوابق بهره‌برداری موجود در نیروگاه، وضعیت عایقی ماشین‌ها مورد ارزیابی قرار گرفته و ضعف‌های عایقی گزارش گردیدند.

بانک اطلاعاتی جهت ذخیره نتایج اندازه‌گیری و تحلیل‌های انجام‌شده تهیه و کلیه اطلاعات موجود به آن وارد گردید. بانک اطلاعاتی مذکور با نرم‌افزار SQL-Server پیاده‌سازی گردید.



## چکیده نتایج پروژه:

- ⇒ تهییه مشخصات فنی مناسب برای سنسورهای اندازه‌گیری PD (کوپلهای خازنی) و سایر ملحقات آنها برای ژنراتورها و موتورهای فشارقوی منتخب.
- ⇒ ارتقاء دانش فنی تجزیه و تحلیل نتایج اندازه‌گیری PD.
- ⇒ تشخیص چند مورد ضعف یا مشکل عایقی در ژنراتورها و موتورها.
- ⇒ تهییه و توسعه یک نرم‌افزار بانک اطلاعاتی نتایج اندازه‌گیری و تحلیل PD.

## مستندات پروژه:

- گروه پژوهشی ماشین‌های الکتریکی؛ گزارش "مشخصات فنی سنسورهای PD"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی ماشین‌های الکتریکی؛ گزارش "تحلیل نتایج اندازه‌گیری PD"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی ماشین‌های الکتریکی؛ گزارش "راهنمای کار با نرم‌افزار بانک اطلاعاتی تهییه شده"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی ماشین‌های الکتریکی؛ گزارش "راهنمای تحلیل نتایج اندازه‌گیری PD براساس کتب، مقالات و سایر مستندات معتبر در دسترس"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- کتب، مقاله‌ها، بروشور تجهیزات و گزارش‌های معتبر بین‌المللی.

## عنوان پژوهه:

# تشخیص در حین کار ترک خوردن میله‌های روتور و ناهم محوری روتور و استاتور در موتورهای القائی سه‌فاز با استفاده از روش‌های الکتریکی

نام گروه مجری: ماشین‌های الکتریکی

کد پژوهه: PEMPN02

نام کارفرما: پژوهشگاه نیرو

نام همکاران: الهام خسروشاهی، جواد فیض، ایمان طباطبائی، صادق شاملو، محمد نعیمی، بابک نجار اعرابی، محمد رضا رفیع منزلت

## خلاصه پژوهه:

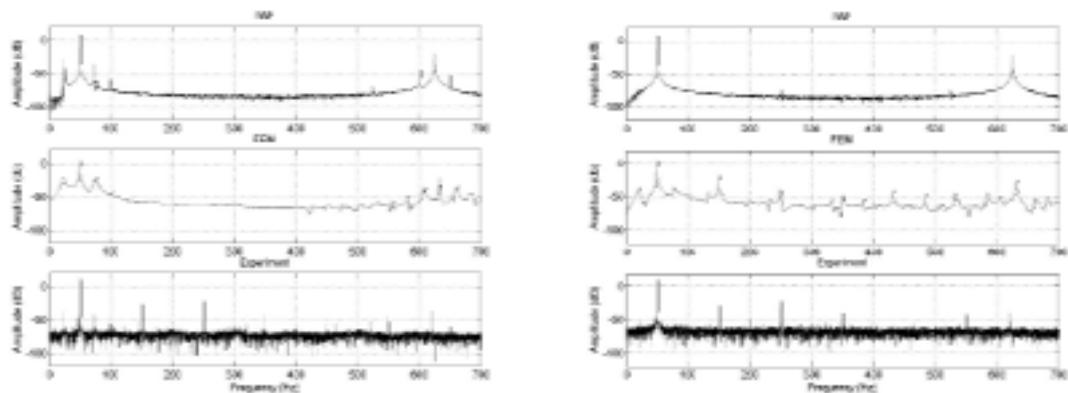
امروزه موتورهای القائی به عنوان متداول‌ترین موتور سرعت متغیر در صنایع کوچک و بزرگ و در خطوط مختلف تولیدی و نیروگاهها به کار می‌روند. وقوع خطا بر روی این موتورها باعث اختلال در عملکرد و کارآیی آنها می‌شود و در صورت عدم تشخیص بموضع خطا و اعمال اقدامات اصلاحی، می‌تواند علاوه بر کاهش عمر مفید آنها باعث توقف یا خروج برنامه‌ریزی نشده خط تولید و تحمیل هزینه‌های ناشی از توقف تولید و عملیات تعمیر و نگهداری به متولیان امر بشود. بخش عمده موتورهای القائی مورد استفاده در صنعت از نوع موتورهای القائی قفس سنجابی می‌باشد که وقوع خطاهای شکستگی میله‌های روتور و همچنین ناهم محوری روتور و استاتور (غیریکنواخت شدن فاصله هوایی) در آنها از آمار قابل توجهی برخوردار می‌باشد. روش‌های مختلفی برای تشخیص خطاها مذکور وجود دارد که در این پژوهه ابتدا کلیه روش‌ها مورد ارزیابی قرار گرفتند و روش تحلیل طیف جریان استاتور (MCSA) به عنوان یک روش الکتریکی تشخیص خطاها مذکور از نظر فنی و اقتصادی انتخاب گردید. برای اعمال این روش ابتدا لازم بود اثر این خطا بر روی طیف جریان استاتور مطالعه قرار گرفته و شاخص‌های مناسب استخراج شوند. برای انجام این مطالعه سه روش استفاده گردید که نتایج آنها تائید کننده یکدیگر بودند. اولین روش مطالعه موتور در شرایط وقوع خطا با استفاده از مدل‌های ریاضی بود که در این پژوهه مدل‌سازی باتابع سیم پیچ توسعه یافته مورد استفاده قرار گرفت. مدل‌سازی انجام شده نسبت به مدل‌های قبلی از دقت بالاتری برخوردار بوده که برای اولین بار برای این منظور استفاده و به صورت یک نرم‌افزار با سرعت بالا در محیط Matlab توسعه پیدا نمود.



دومین روش مطالعه موتور در شرایط وقوع خطا، استفاده از مدل اجزاء محدود (FEM) بود که با توجه به وجود نرم‌افزار قدرتمند FLUX2D,3D در پژوهشگاه نیرو برای اولین بار در کشور موتور در شرایط وجود خطاها میله شکسته و ناهم محوری روتور و استاتور (مرکب) مدلسازی و تحلیل گردید.

آخرین روش مطالعه موتور در شرایط وقوع خطا، انجام آزمایش‌های واقعی بر روی موتور در آزمایشگاه و بررسی اثر خطاها مختلف بر روی طیف جریان استاتور بود که برای این منظور یک مجموعه آزمایشگاهی پیشرفته در آزمایشگاه ماشین‌های الکتریکی پژوهشگاه نیرو ایجاد گردید. خوبی‌خтанه نتایج بدست‌آمده از آزمایش‌های عملی تائید‌کننده مدلسازی‌های انجام‌شده با FEM و نرم‌افزار توسعه‌یافته با روش تابع سیم‌پیچ بود که در ادامه از این نرم‌افزار با توجه به سرعت عملکرد آن نسبت به FEM برای انجام بررسی اثر شدت خطا بر طیف جریان استاتور در نقاط کاری مختلف موتور استفاده گردید.

در ادامه برای تحلیل سیگنال روش‌های تبدیل فوریه و تبدیل موجک مورد بررسی قرار گرفتند و با توجه به بررسی‌های انجام‌شده در خصوص میزان اثر شدت خطا و اثر بار بر شاخص‌های تعیین‌شده در دو روش مذکور، تبدیل فوریه انتخاب گردید و در ادامه نرم‌افزار هوشمند تشخیص خطا تهیه و توسعه پیدا نمود. در این نرم‌افزار ابتدا ویژگی‌های مناسب (Features) طیف جهت تشخیص خطا استخراج شده، سپس با استفاده از یک طبقه‌بندی‌کننده (Classifier)، وجود یا عدم وجود خطا تشخیص داده می‌شود. البته برای خطای میله شکسته شدت خطا (تعداد میله شکسته شده) نیز تخمین زده می‌شود. طبقه‌بندی‌کننده استفاده شده از نوع شبکه عصبی می‌باشد. در پایان طراحی و ساخت یک سیستم نیمه صنعتی بررسی و مینیمم سیستم مناسب پیشنهاد گردید.



### چکیده نتایج پروژه:

- ⇒ تهییه نرم افزار مدلسازی دقیق موتورهای القائی قفس سنجابی با قابلیت مدلسازی موتور با ساختار سیم پیچی و تعداد قطب دلخواه، مدلسازی بار مکانیکی، اثر شیارهای روتور و استاتور، درنظر گرفتن شکل دلخواه (mmf) بالای شیار، اثر تورب میله های روتور (Skew)، اعمال خطای میله شکسته به هر شکل دلخواه کنار هم یا با فاصله از هم، اعمال خطاهای ناهم محوری استاتیک، دینامیک یا مرکب با هر درجه و شدت دلخواه. تدوین روش مدلسازی موتور القائی در شرایط خطای ناهم محوری روتور و استاتور با نرم افزار اجزاء محدود (FEM) در زیر بار و در حالت چرخش.
- ⇒ استخراج روابط موردنیاز برای محاسبه مقاومت‌ها و اندوکتانس‌های پراکندگی سیم پیچی استاتور، میله‌های روتور، سیم پیچ انتهائی استاتور و میله انتهائی روتور.
- ⇒ تعیین اثر شدت خطا و تغییرات بار مکانیکی موتور در طیف جریان استاتور با استفاده از تبدیل‌های فوریه و موجک و مقایسه نتایج.
- ⇒ تهییه یک مجموعه آزمایشگاهی برای مطالعه عملی اثر خطا بر روی طیف جریان استاتور.
- ⇒ تهییه نرم افزار هوشمند تشخیص وجود یا عدم وجود خطاهای میله شکسته و ناهم محوری استاتور و روتور و همچنین تخمین تعداد میله‌های شکسته شده (شدت خطا).
- ⇒ ارائه مشخصات مینیمم سیستم مناسب برای طراحی و ساخت یک نمونه نیمه صنعتی.

### مستندات پروژه:

- گروه پژوهشی ماشین‌های الکتریکی؛ گزارش "بررسی خطاهای متدائل و روش‌های تشخیص آنها در موتورهای القائی قفس سنجابی و انتخاب یک روش مناسب برای تشخیص خطاهای ترک خوردگی میله و ناهم محوری روتور و استاتور"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.

- گروه پژوهشی ماشین‌های الکتریکی؛ گزارش "مدرسازی و شبیه‌سازی دینامیکی موتور القائی سه‌فاز در حالت ناهم‌محوری بین روتور و استاتور و شکستگی میله‌های روتور با استفاده از نظریه تابع سیم‌پیچ"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی ماشین‌های الکتریکی؛ گزارش "راهنمای نرم‌افزار تحلیل موتور القائی سه‌فاز در شرایط ناهم‌محوری میان روتور و استاتور و شکستگی میله‌های روتور"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی ماشین‌های الکتریکی؛ گزارش "مدرسازی و شبیه‌سازی دینامیکی موتور القائی سه‌فاز قفسه سنجابی در حالت ناهم‌محوری بین روتور و استاتور (خروج از مرکزیت) و شکستگی میله‌های روتور با استفاده از نظریه تابع سیم‌پیچ II (با افزایش دقت مدرسازی و توسعه نرم‌افزار)"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی ماشین‌های الکتریکی؛ گزارش "راهنمای نرم‌افزار توسعه یافته تحلیل موتور القائی سه‌فاز در حالت خطای ناهم‌محوری و شکستگی میله‌های روتور"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی ماشین‌های الکتریکی؛ گزارش "محاسبه اندوکتانس‌ها و مقاومت‌های موتور القائی سه‌فاز قفسه سنجابی"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی ماشین‌های الکتریکی؛ گزارش "آزمایش‌های عملی موتور در شرایط وجود خطای روتور"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی ماشین‌های الکتریکی؛ گزارش "بررسی اثر خطاهای روتور بر مؤلفه جریان استاتور موتورهای القائی سه‌فاز قفسه سنجابی با استفاده از تحلیل فوریه"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی ماشین‌های الکتریکی؛ گزارش "بررسی اثر خطاهای متداول روتور بر مؤلفه جریان استاتور موتورهای القائی سه‌فاز قفسه سنجابی با استفاده از تحلیل موجک"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی ماشین‌های الکتریکی؛ گزارش "سیستم هوشمند تشخیص خطاهای میله شکسته و ناهم‌محوری در موتورهای القائی (استخراج ویژگی و طراحی طبقه‌بندی کننده مناسب)"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی ماشین‌های الکتریکی؛ گزارش "سیستم‌های جمع‌آوری، تحلیل و تشخیص خطا در موتورهای القائی از طریق نمونه‌برداری از جریان استاتور"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- مقالات و مراجع تهیه شده در حین انجام پژوهش.

## عنوان پروژه:

## طراحی و ساخت شبیه‌ساز آنالوگ سیستم‌های الکترونیک قدرت

نام مدیر پروژه: غلامرضا دهنوى

نام گروه مجری: الکترونیک صنعتی

کد پروژه: PIEPN05

نام کارفرما: پژوهشگاه نیرو

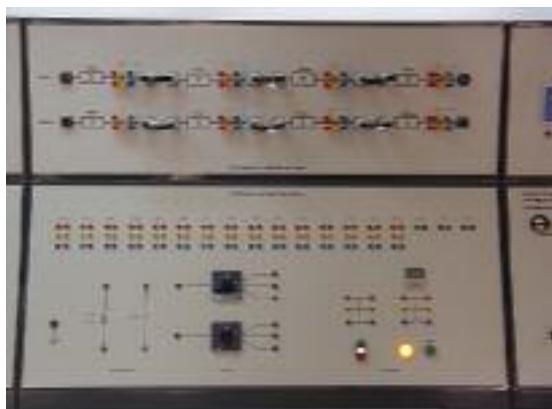
نام همکاران: حمیدرضا تیمور قاسم‌آبادی، محمد مرامی ساران، محسن جوکار، سهراب امینی ولاشانی،  
حسن نسیمفر، محمود نجفیار

## خلاصه پروژه:

شبیه‌ساز آنالوگ سیستم قدرت وسیله‌ای است که اجزاء سیستم قدرت بزرگ را به صورت کوچک مدلسازی کرده و امکان تجزیه و تحلیل پدیده‌های سیستم قدرت را به صورتی که واقعاً در یک شبکه قدرت اتفاق می‌افتد ایجاد می‌کند. این وسیله امکان تجزیه و تحلیل پدیده‌های مختلف یک سیستم قدرت را با همان سرعت واقعی و با درجه دقت بالا، بدون نیاز به مدل‌های ریاضی فراهم می‌آورد. این سیمولاتور شامل مدل نیروگاه بهمراه کنترل‌ها و میترهای موردنیاز، مدل پست نیروگاه، مدل خطوط انتقال و توزیع، مدل پست شبکه انتقال و توزیع، مدل جبران کننده‌های استاتیک توان راکتیو در سه نوع و مدل بارهای استاتیک و دینامیک می‌باشد. در پنل ایجاد خطای امکان ایجاد خطای مختلف در تمام نقاط سیمولاتور و همچنین اندازه‌گیری پارامترها در تمام نقاط امکان‌پذیر است. سیستم‌های جانبی از جمله راهنمای تعیین محل وقوع مشکل، سیستم تست لامپ‌ها و آزیر و ... در هنگام انجام آزمایش به کاربر کمک می‌کنند.



هدف از ساخت شبیه‌ساز آنالوگ سیستم قدرت، تهیه زمینه مناسب برای انجام آزمایش‌های گوناگون در شبکه قدرت می‌باشد به نحوی که مسائل واقعی و عملی که در شبیه‌سازی‌های کامپیوتربود وجود ندارد، دیده خواهد شد. علاوه‌بر این، این سیستم برای آموزش کارکنان بهره‌بردار و همچنین دانشجویان مقاطع مختلف رشته برق-قدرت به کار می‌رود. همچنین این سیستم به عنوان یک شبکه نمونه کوچک‌شده می‌تواند در تست و بررسی عملکرد دیگر تجهیزات شبکه قدرت که در مقیاس مشابه ساخته می‌شوند، مورد استفاده قرار گیرد.



## چکیده نتایج پروژه:

- ⇒ امکان بررسی پدیده‌های سیستم قدرت به صورت واقعی.
- ⇒ امکان آموزش عملی دانشجویان رشته قدرت و همچنین کارکنان بهره‌بردار شبکه.
- ⇒ امکان تست مدل‌های آزمایشی تجهیزات جدید شبکه قدرت.

## مستندات پروژه:

- گروه پژوهشی الکترونیک صنعتی؛ گزارش‌های "مراحل طراحی و ساخت پروژه"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه‌نیرو.

## عنوان پروژه:

## انجام عملیات اندازه‌گیری، تحلیل و ارائه راههای بهبود کیفیت توان در نقطه از شبکه برق با خبر ۸

نام مدیر پروژه: سعیده برقی‌نیا	نام گروه مجری: بهره‌برداری شبکه
کد پروژه: PONBB01	نام کارفرما: شرکت برق منطقه‌ای با خبر
	نام همکاران: داود جلالی، پویا انصاری‌مهر

## خلاصه پروژه:

امروزه کیفیت برق یکی از مباحث مورد توجه صنعت برق کشور می‌باشد. به طوری که با گسترش سریع کاربردهای گوناگون بارهای غیرخطی و حساس در شبکه‌های توزیع، مساله کیفیت برق روز به روز از اهمیت بیشتری برخوردار می‌شود. کیفیت نامناسب برق به معنای وجود تغییر، اعوجاج یا اغتشاش در کمیت‌های ولتاژ، جریان و فرکانس می‌باشد که می‌تواند سبب خرابی یا عملکرد نادرست تجهیزات مشترکین گردد. این مبحث می‌تواند تعداد زیادی از اعوجاج‌های موجود در شبکه را پوشش دهد. به طور کلی می‌توان دلایل زیر را برای توجه روزافزون به مبحث کیفیت برق ذکر نمود:

- ۱- افزایش حساسیت تجهیزات الکتریکی جدید نسبت به تغییرات کیفیت برق.
- ۲- تأکید روزافزون بر بهبود راندمان کلی شبکه‌های قدرت باعث استفاده از وسایلی مانند محرکه‌های موتور با قابلیت تنظیم سرعت و نیز خازن‌های موازی جهت بهبود ضریب قدرت شده است که خود به تولید اعوجاج و مسائلی از قبیل تشدید و تقویت اعوجاج می‌انجامد.
- ۳- افزایش آگاهی نسبت به مسائل کیفیت برق نزد مشترکین.
- ۴- به دلیل وجود شبکه‌های مجتمع و بهم‌پیوسته، خرابی هر المان شبکه روی دیگر تجهیزات آن شبکه اثر نامطلوبی گذاشت و تبعات بعدی افزونتری را به مراد خواهد داشت. چون شبکه‌های قدرت، شبکه‌های وسیعی هستند که به دلایل گوناگون از جمله کیفیت نامناسب برق احتمال بروز اعوجاج در آنها وجود دارد درنتیجه انتشار مشکلات ناشی از کیفیت نامناسب برق در یک شبکه بهم‌پیوسته در هر لحظه امکان خواهد داشت.
- ۵- عدم وجود دستگاههای حفاظتی و هشداردهنده مربوط به پایین بودن کیفیت برق.

در این پژوهه جهت بررسی مسائل کیفیت برق شرکت برق منطقه‌ای باخت، ۸ نقطه با همکاری آن شرکت بشرح زیر تعیین گردید:

۱- ورودی ترانس T1 (۶۳ کیلوولت) در پست اراک ۲

۲- فیدر ۲ کیلوولت واگن پارس در پست اراک ۲

۳- فیدر ۲ کیلوولت آذرآب و نورد آلومینیم در پست اراک ۲

۴- فیدر ۱۱ کیلوولت ماشین‌سازی در پست اراک ۲

۵- فیدر ۲ کیلوولت خروجی ترانس T2 در پست ایرالکو

۶- فیدر ۲۰ کیلوولت قطب صنعتی در پست محلات

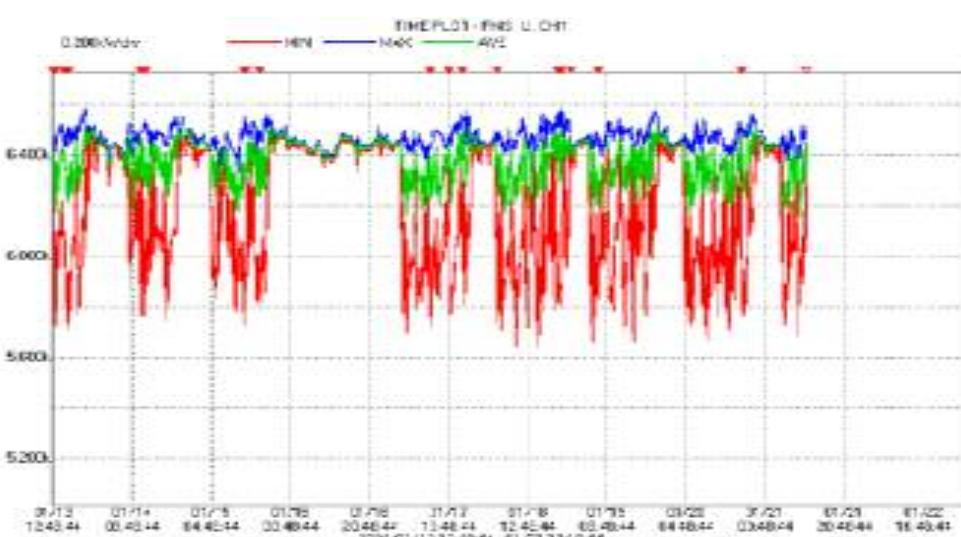
۷- فیدر ۲ کیلوولت قطب صنعتی در پست دلیجان،

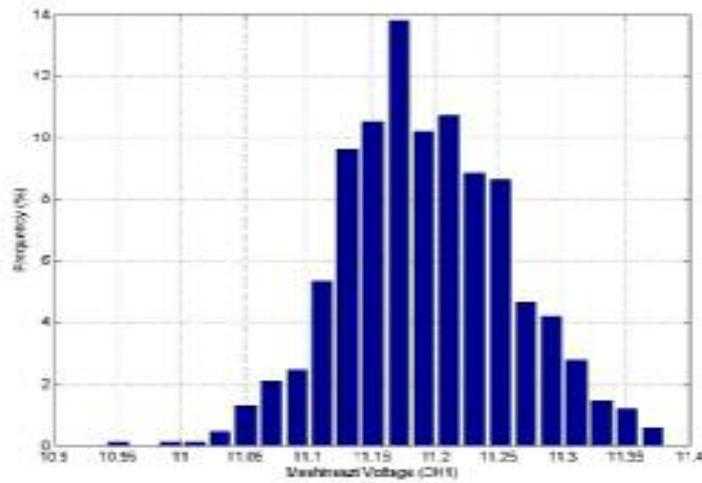
۸- فیدر ۲ کیلوولت پروفیل در پست ساوه.

در هر یک از نقاط تعیین شده دستگاه اندازه‌گیری کیفیت توان بمدت یک هفته نصب و راهاندازی و پارامترهای کیفیت توان اندازه‌گیری و جمع‌آوری گردید. دستگاه اندازه‌گیری مورد استفاده دستگاه Hioki 3196 می‌باشد. اندازه‌گیری پارامترهای کیفیت توان براساس استاندارد IEC انجام گرفته است.

سپس تجزیه و تحلیل اطلاعات جمع‌آوری شده از اندازه‌گیری‌ها در کلیه نقاط اندازه‌گیری براساس استاندارد وزارت نیرو و همچنین استاندارد EN50160 کشورهای اروپایی درخصوص کیفیت توان انجام گرفته و در مواردی که مشکلی وجود داشت راه حل‌های مناسب جهت بهبود کیفیت توان ارائه گردیده است.

در شکل زیر نمونه‌ای از منحنی ولتاژ و هیستوگرام یک فاز مربوط به نقطه اندازه‌گیری در فیدر ماشین‌سازی آمده است.





### چکیده نتایج پروژه:

- ⇒ اندازه‌گیری و جمع‌آوری پارامترهای کیفیت توان در ۸ نقطه صنعتی شبکه تحت پوشش برق با خبر مبتنی بر استاندارد IEC.
- ⇒ تجهیزه و تحلیل اطلاعات جمع‌آوری شده از اندازه‌گیری‌ها براساس استاندارد وزارت نیرو و همچنین استاندارد EN50160 کشورهای اروپایی درخصوص کیفیت توان.
- ⇒ ارائه راه حل‌های مناسب جهت بهبود کیفیت توان در موارد لازم.

### مستندات پروژه:

- گروه پژوهشی بهره‌برداری شبکه؛ گزارش "انجام عملیات اندازه‌گیری، تحلیل و ارائه راههای بهبود کیفیت توان در ۸ نقطه از شبکه برق باخترا"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی بهره‌برداری شبکه؛ گزارش "داده‌های برداشت شده از ۸ نقطه صنعتی اندازه‌گیری شده در شبکه تحت پوشش برق باخترا"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.

## عنوان پروژه:

## تعیین پارامترهای دینامیکی یک واحد نیروگاه حرارتی توس

نام مدیر پروژه: پویا انصاری مهر

نام گروه مجری: بهره‌برداری شبکه

کد پروژه: PONBH01

نام کارفرما: شرکت برق منطقه‌ای خراسان

نام همکاران: محمد رسولی، مسعود حسنی مرزونی، مجید اسمی جهرمی، شادی نصفت، محسن جوکار

## خلاصه پروژه:

پیش‌نیاز هرگونه مطالعه پایداری و دینامیک به منظور طراحی، توسعه و بهره‌برداری بهینه از ظرفیت‌های نصب شده در شبکه‌های قدرت، در اختیار داشتن مدل مناسبی از اجزاء شبکه بویژه واحدهای تولید انرژی است. در صورت در اختیار نداشتن چنین مدل‌هایی، از مدل‌های نمونه‌ای استانداردها، مقالات و یا شرکتهای سازنده که هر یک از آنها ممکن است با واقعیت موجود تفاوت داشته باشند، استفاده می‌گردد. این امر می‌تواند منجر به محافظه‌کاری غیرمعارف در بهره‌برداری از سیستم قدرت و یا برخی مشکلات ناخواسته گردد. تنظیم پارامترهای کنترل کننده‌های واحدها نیز در زمان نصب واحد و براساس مفروضات وقت صورت می‌گیرد که با گذشت زمان و در صورت داشتن مدل اجزاء نیاز به تصحیح دارد. از آنجایی که بروز اغتشاشات در یک سیستم قدرت اجتناب‌ناپذیر است لذا بھبود پایداری دینامیکی جهت کاهش احتمال و تعداد خروجی‌های ناخواسته، افزایش طول عمر تجهیزات و بهره‌برداری بهینه از ظرفیت‌های موجود شبکه قدرت از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.



در حال حاضر به علت عدم وجود اطلاعات دینامیکی شبکه قدرت ایران، امکان انجام دقیق مطالعات پایداری شبکه میسر نیست. جهت رفع این مشکل لازم است که مدل دینامیکی دقیق کلیه نیروگاهها تعیین گردد. در این راستا لازم است مدل عناصر مهم در مطالعات دینامیکی ازجمله ژنراتور، سیستم تحریک، گاورنر و توربین استخراج گردد. علاوه بر آن با داشتن مدل نیروگاه می‌توان کنترل کننده‌های واحد (ازجمله سیستم تحریک و گاورنر) را جهت پاسخ بهتر و مقاومت در برابر اغتشاشات تنظیم و یا جایگزین نمود.

مدلسازی هر سیستم می‌تواند با یکی از سه روش تحلیلی، آزمایشی و یا ترکیبی صورت پذیرد. بحث مدلسازی در برگیرنده دو بخش تعیین ساختار مدل و تعیین پارامترهای درنظر گرفته شده در آن ساختار می‌باشد. در روش تحلیلی هر دو بخش با استفاده از قوانین فیزیکی و روابط ریاضی حاکم بر اجزاء تعیین می‌گردد. در مدلسازی به روش آزمایشی نیز هر دو بخش به طریقه آزمایشی و با اعمال سیگنال مناسب به ورودیهای سیستم و ثبت ورودی و خروجیهای آن و درنهایت پردازش این سیگنال‌ها تعیین می‌شوند. کاربردی‌ترین روش در عمل، روش ترکیبی است بدین صورت که ساختار مدل به روش تحلیلی تعیین و پارامترهای آن به کمک آزمایش شناسایی می‌شوند.

پروژه حاضر با هدف تعیین اطلاعات دینامیکی دقیق یکی از واحدهای نیروگاه حرارتی توسعه اجرا گردیده است. این پروژه در ادامه فعالیت‌های پژوهشگاه نیرو برای تکمیل اطلاعات دینامیکی دقیق نیروگاههای ایران و در راستای توسعه فعالیت در برق‌های مناطق می‌باشد.

نیروگاه توسعه شامل چهار واحد بخار هر یک به ظرفیت نامی ۱۵۰ مگاوات بوده که تجهیزات اصلی ساخت شرکت BBC می‌باشد. ژنراتورها با ضریب قدرت  $0.8/5$  ولتاژ نامی  $11/5$  کیلوولت و دو قطب (صف) با دور نامی  $3000\text{ rpm}$  است. سیستم تحریک آن از نوع دینامیکی بدون جاروبک و سیستم کنترل آن متشکل از چندین کارت آنالوگ با ساختار ماجولار است. گاورنر این واحدها از نوع کنترل مکانیکی هیدرولیکی می‌باشد. توربین دارای سه طبقه IP، HP و LP است.

مدل دینامیکی یک واحد نیروگاهی را می‌توان به چهار قسمت سیستم تحریک، ژنراتور، گاورنر و توربین تقسیم نمود. مراحل اجرا در مورد هر یک از سه جزء ژنراتور، سیستم تحریک و گاورنر بشرح زیر بوده است:

- ۱ - گردآوری و بررسی مدارک فنی نیروگاه و ارائه مدل تحلیلی و تطابق با مدل استاندارد.
- ۲ - ارائه روش مناسب شناسایی برای مدل ارائه شده و تدوین نهائی رویه انجام آزمایش.
- ۳ - آماده‌سازی تمهیدات برای آزمایش و اجرای آن.

۴ - پردازش داده‌های جمع‌آوری شده و استخراج پارامترهای مدل و ارزیابی پارامترها با مقایسه خروجی مدل‌های تعیین شده با سیگنال‌های ثبت شده در آزمایشها.

مراحل اجرا در مورد توربین شامل گردآوری و بررسی مدارک فنی نیروگاه و تعیین مدل محور و سیستم توربین به روش تحلیلی و برپایه محاسبات با اطلاعات موجود در مدارک نیروگاه بوده است.

## چکیده نتایج پروژه:

- ☞ تعیین مدل دقیق دینامیکی ژنراتور، سیستم تحریک و گاورنر واحد ۳ نیروگاه توس به روش ترکیبی و برپایه آزمایش‌های انجام‌شده در نیروگاه.
- ☞ تعیین مدل دینامیکی سیستم توربین و محور توربین واحدهای نیروگاه توس به روش تحلیلی و برپایه محاسبات مبتنی بر اطلاعات موجود در اسناد نیروگاه.
- ☞ رویه آزمایش‌های تعیین پارامترهای دینامیکی ژنراتور، سیستم تحریک و گاورنر واحدهای نیروگاه توس.

## مستندات پروژه:

- گروه پژوهشی بهره‌برداری شبکه؛ گزارش "گردآوری استاد و مدارک"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی بهره‌برداری شبکه؛ گزارش "تعیین ساختار مدل و رویه آزمایش ژنراتور واحدهای نیروگاه توس"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی بهره‌برداری شبکه؛ گزارش "تعیین مدل تحلیلی و رویه آزمایش سیستم تحریک واحدهای نیروگاه توس"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی بهره‌برداری شبکه؛ گزارش "تعیین مدل تحلیلی و رویه آزمایش گاورنر واحدهای نیروگاه توس"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی بهره‌برداری شبکه؛ گزارش "تعیین مدل سیستم توربین نیروگاه توس"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی بهره‌برداری شبکه؛ گزارش "تعیین پارامترهای دینامیکی ژنراتور واحد ۳ نیروگاه توس"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی بهره‌برداری شبکه؛ گزارش "تعیین پارامترهای دینامیکی سیستم تحریک واحد ۳ نیروگاه توس"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی بهره‌برداری شبکه؛ گزارش "تعیین مدل دینامیکی گاورنر واحد ۳ نیروگاه توس"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی بهره‌برداری شبکه؛ گزارش "تعیین مدل دینامیکی محور توربین واحدهای نیروگاه توس"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- مدارک و اسناد واحدهای نیروگاه توس در رابطه با این پروژه.
- اطلاعات جمع‌آوری شده آزمایش‌های پروژه و تصاویر مربوط به اجرای آزمایشها.

## عنوان پژوهه:

# خدمات پژوهشی نظارت بر حسن اجرای قرارداد خدمات بازرگانی رعایت استاندارد روشنایی راههای شهری

نام گروه مجری: بهرهبرداری شبکه	نام مدیر پژوهه: حمیده قدیری
نام کارفرما: شرکت توانیر	کد پژوهه: PONVT05
نام همکاران: داود جلالی، پویا انصاری مهر	

## خلاصه پژوهه:

استاندارد «مشخصات فنی عمومی و اجرائی روشنایی معابر» تحت عنوان نشریه ۱۹۵ در سال ۱۳۷۹ انتشار یافته و توسط مقاوم محترم وزارت نیرو به شرکتهای متولی روشنایی معابر شهری در سال ۱۳۸۱ ابلاغ گردید. به منظور اجرای این بخشنامه و بهمنظور نظارت و ارزیابی چگونگی اجرای استاندارد روشنایی معابر شهری و بنای درخواست دفتر استانداردهای معاونت پژوهشی شرکت توانیر مقرر گردید در این پژوهه زمینه لازم جهت راهاندازی سیستم بازرگانی روشنایی معابر فراهم آید. لذا ابتدا دستورالعمل اندازه‌گیری روشنایی معابر شهری و مشخصات فنی دستگاههای اندازه‌گیری روشنایی تهیه و به شرکتهای کاربر ارائه و نقطه نظرات آنها احراز گردید. این امر به تهیه و تدوین دستورالعمل نظارت بر کار بازرگانی روشنایی انجامید. در ادامه پژوهه با شرکتهای بازرگانی درخصوص انتخاب معابر نمونه از شهرهای مختلف (زنجان، قزوین، مشهد، شیراز و بوشهر) جهت اندازه‌گیری روشنایی همکاری لازم انجام شده و نظارت بر عملیات اندازه‌گیری روشنایی (به صورت موردی) در آنها صورت گرفت. گزارش‌های روشنایی مربوطه (شهرهای زنجان، قزوین و تهران) نیز مورد بررسی قرار گرفته و پس از اعمال اصلاحات موردنیاز مورد تصویب و تأیید نهائی قرار گرفته‌اند.

## چکیده نتایج پژوهه:

- ⇒ تهیه دستورالعمل نظارت بر کار بازرگانی روشنایی معابر شهری.
- ⇒ تهییه مشخصات فنی دستگاههای اندازه‌گیری روشنایی معابر.
- ⇒ همکاری با شرکتهای بازرگانی درخصوص بررسی و انتخاب تعدادی از معابر جهت اندازه‌گیری روشنایی و ارزیابی آنها.

- ⇒ هدایت، رهبری و نظارت بر اندازه‌گیری روشنایی معابر به صورت موردی برای برخی از معابر منتخب.
- ⇒ بررسی گزارش‌های مربوطه و ارائه نقطه نظرات اصلاحی و تکمیلی و تصویب نهائی.

### مستندات پژوهش:

- گروه پژوهشی بهره‌برداری شبکه؛ گزارش "کاوش تعداد نقاط اندازه‌گیری روشنایی معابر شهری"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۲.
- گروه پژوهشی بهره‌برداری شبکه؛ گزارش "راهنمای اندازه‌گیری روشنایی معابر شهری"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۲.
- گروه پژوهشی بهره‌برداری شبکه؛ گزارش "دستورالعمل ارزیابی روشنایی معابر شهری"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۲.
- شرکت مهندسین مشاور روشنایی نورگستر؛ ۲۰ جلد گزارش‌های "ارزیابی روشنایی معابر شهر زنجان"؛ ۱۳۸۳.
- شرکت مهندسین مشاور روشنایی نورگستر؛ ۲۰ جلد گزارش‌های "ارزیابی روشنایی معابر شهر قزوین"؛ ۱۳۸۳.
- شرکت مهندسین مشاور روشنایی نورگستر؛ ۴ جلد گزارش‌های "ارزیابی روشنایی معابر شهر تهران"؛ ۱۳۸۳.

## عنوان پروژه:

### امکان سنجی اتصال نیروگاه پتروشیمی رازی به شبکه ۱۳۲ کیلوولت

نام مدیر پروژه: محمد رسولی

نام گروه مجری: بهره‌برداری شبکه

کد پروژه: PONPR01

نام کارفرما: شرکت پتروشیمی رازی

نام همکاران: پویا انصاری مهر، مصطفی پرنیانی، شهرام کاظمی، شادی نصفت، محمد مهدی علوفی، مجید قدیمی،

بابک علی‌اکبریان، حمیده قدیری

## خلاصه پروژه:

مجتمع پتروشیمی رازی دارای نیروگاه اختصاصی با ظرفیت نامی ۰۰۰۰۰ مگاوات شامل پنج واحد گازی بوده است. یک واحد بخار ۱۵ مگاواتی ساخت شرکت زیمنس نیز در حال بهره‌برداری اولیه است. این مجتمع جهت تامین انرژی موردنیاز طرحهای آتی، اقدام به احداث پست و تجهیزات مربوطه برای دریافت توان الکتریکی از شبکه فوق توزیع ۱۳۲ کیلوولت محلی نموده است که بخشی از توان مصرفی مجتمع را تامین می‌نماید.

بهره‌برداری از نیروگاه اختصاصی به صورت موازی با شبکه می‌تواند باعث افزایش قابلیت اطمینان، کاهش هزینه‌های بهره‌برداری و فروش احتمالی برق در موقع پرباری شبکه گردد. پیش از اجرای این پروژه، اتصال واحدهای مجتمع به شبکه ناموفق بوده است. علت آن نوسانهای شدید توان راکتیو و نیز نوسان اکتیو خروجی نیروگاه گزارش شده که هر بار به‌خاطر جلوگیری از آسیب‌های احتمالی، واحدها به صورت دستی از شبکه جدا شده‌اند.



هدف از پروژه، ارائه راهکارهای اجرائی مناسب برای بهره‌برداری موادی از نیروگاه و شبکه بوده است. ابتدا مدلی از اجزاء تاثیرگذار نیروگاه در رفتار مرتبط با نوسانات به دست آمد. بدین منظور مدل توربین، گاورنر، سیستم تحریک و ژنراتور تمامی واحدهای نیروگاهی تعیین گردید. همچنین بارهای داخل مجتمع و شبکه ۱۳۲ کیلوولت محلی (شامل نیروگاههای مجتمع‌های پتروشیمی فجر و بندر امام) به منظور مطالعات اتصال به شبکه مدل گردید.



سپس شبیه‌سازی‌ها و مطالعات بر شناسایی منشاء بروز نوسانهای توانهای راکتیو و اکتیو نیروگاه اختصاصی مجتمع در هنگام کارکرد موازی با شبکه در رفتار ماندگار، دینامیک و گذرا و همچنین ارائه راهکارهای کلی جهت رفع یا کاهش نوسانها متمرکز بوده و نتایج زیر به دست آمد.

الف- هنگام اتصال ژنراتورهای سنکرون کوچک به شبکه‌های الکتریکی (مطابق استاندارد اتصال واحدهای تولید پراکنده<sup>۱</sup> به شبکه) ممکن است در شرایطی، استفاده از ژنراتورهای سنکرون کوچک به عنوان «ماشین‌های پشتیبان ولتاژ شبکه» مناسب نباشد. این شرایط زمانی بوقوع می‌پیوندد که ولتاژ انتقال یا توزیع به افزایش یا کاهش بارهای شبکه حساس باشد. در این شرایط -بسته به اندازه و جهت تغییرات ولتاژ باسی که به آن متصل هستند- واحدهای مذکور دچار نوسانات شدید راکتیو (و به تبع آن مقداری نوسانات اکتیو) گشته و ممکن است به نواحی فوق تحریک یا زیر تحریک بروند. شایان ذکر است ماشین‌های پشتیبان ولتاژ شبکه به سیستم‌های تحریکی مجهز هستند که وظیفه تنظیم ولتاژ را بر عهده دارند و برخلاف آنها از ماشین‌های تبعیت‌کننده از ولتاژ شبکه انتظار تنظیم ولتاژ نمی‌رود چرا که ظرفیت پایینی دارند و از تغییرات ولتاژ شبکه‌ای که به آن متصل هستند پیروی می‌کنند.

<sup>1</sup> Distributed Generation

ب- در مواردی که تغییرات ولتاژ شبکه یا باسی از شبکه که ژنراتورهای کوچک به آن متصل هستند قابل توجه باشد، بسته به قابلیت‌ها و نوع رگولاتور ولتاژ آنها یکی از راهکارهای زیر جهت اجتناب از نوسانات راکتیو واحدها مناسب می‌باشد:

- استفاده از سیستم تحریک در مود کنترل توان راکتیو یا ضریب توان در هنگام اتصال به شبکه و استفاده از مود تنظیم ولتاژ در حالت جدا از شبکه<sup>۲</sup>
- تغییر تنظیمات رگولاتور ولتاژ به نحوی که بهره حالت ماندگار تنظیم‌کننده ولتاژ کاهش داده شود یا راکتانس جبران‌کننده جریان راکتیو افزایش داده شود یا ترکیبی از آنها به کار رود.

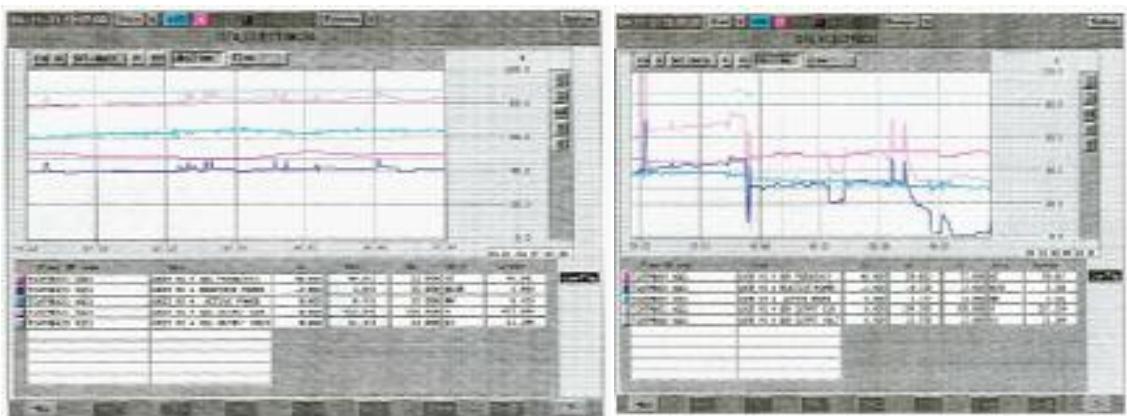


باتوجه به اینکه اتصال واحدهای مجتمع پتروشیمی رازی به شبکه محلی از طریق هر دو خط ۱۳۲ کیلوولت متصل به نیروگاه فجر و یا بندر امام امکان‌پذیر است، کیفیت توان این دو فیدر براساس استانداردهای ایران و اروپا اندازه‌گیری شد تا خمن مشخص شدن کیفیت توان برق تحویلی از شبکه محلی، فیدر با بیشترین تغییرات (بدترین حالت) جهت بررسی رفتار واحدها انتخاب گردد. این بخش از کار به عنوان الحقیقه پروژه درنظر گرفته شد و مشخص گردید که کیفیت توان فیدر بندر امام (باتوجه به رکتیفایرها)<sup>۳</sup> موجود در بندر امام) نامناسب است. آزمایش‌های اتصال واحد گازی شماره ۴ نیروگاه مجتمع در آبان ماه ۱۳۸۳ صورت پذیرفت و طی آن تنظیم‌های مناسب سیستم کنترل تحریک و گاورنر پیاده‌سازی و ارزیابی شدند. آزمایشها برای دو حالت ماندگار و دینامیک تدوین و اجرا گردیدند. واحد مذکور به مدت ۲۶ ساعت از طریق فیدر بندر امام با شبکه سنکرون شد. با تنظیمات جدید، تغییرات ولتاژ و نوسانات توانهای راکتیو و اکتیو واحد در شرایط اتصال به شبکه به مقدار مطلوب و قابل

<sup>2</sup> Islanding

<sup>3</sup> Rectifier

قبولی کاهش یافت. در عین حال با قطع ارتباط با شبکه (وزناتورها به صورت جزیره‌ای باز مجتمع را تامین کنند)، تنظیم ولتاژ در محدوده مجاز حفظ خواهد شد. مطالعات تکمیلی در ارتباط با تعداد و آرایشهای ممکن از واحدهای مجتمع با توجه به سطوح اتصال کوتاه، قدرت قطع کلیدها و محاسبات پخش بار انجام یافت. همچنین الگوریتم‌های مناسب جهت سنکرون کردن واحد بخار و پیشنهادهای نیز جهت جایگزینی سیستم‌های کنترل تحریک (AVR) و توربین (گاورنر) واحدهای گازی از سازنده‌های مختلف ارائه گردیده است. شکل زیر پاسخ واحد ۴ به اغتشاش تغییر تپ ترانس ۱۳۲/۱۱ کیلوولت را با تنظیمات قبلی و جدید نشان می‌دهد و نمایشگر کارآیی تنظیمات جدید است.



### چکیده نتایج پروژه:

- ⇒ با توجه به مشکلات واحدهای نیروگاه مجتمع پتروشیمی رازی در اتصال به شبکه، مطالعات، آزمایشها و شبیه‌سازی‌های لازم صورت پذیرفته است. درنهایت راهکارهای کلی جهت رفع یا کاهش این پدیده ارائه و تنظیمات نهائی بر روی یک واحد پیاده گردیدند.
- ⇒ دستورالعمل اتصال واحدهای نیروگاهی مجتمع به شبکه ۱۳۲ کیلوولت محلی در آرایشهای ممکن ارائه گردید.
- ⇒ کیفیت توان دو فیدر متصل به مجتمع پتروشیمی رازی و یک نقطه شبکه داخلی مطابق استانداردهای ایران و اروپا اندازه‌گیری و تحلیل شد.
- ⇒ مدلسازی اجزاء واحدهای نیروگاه ارائه شده که می‌تواند در تحلیل، تنظیم، ساخت و یا جایگزینی راهگشا باشد.
- ⇒ امکان سنجی اولیه جایگزینی گاورنر و AVRهای قدیمی از سازنده‌گان خارجی انجام یافت.

## مستندات پروژه:

- گروه پژوهشی بهره‌برداری شبکه؛ گزارش "بررسی نوسانهای ماندگار توان راکتیو در ژنراتورهای کوچک متصل به شبکه و ارائه راهکارهای اصلاحی از طریق کنترل تحریک"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی بهره‌برداری شبکه؛ گزارش "مقدمه‌ای بر استانداردهای اتصال واحدهای تولید پراکنده به شبکه"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی بهره‌برداری شبکه؛ گزارش "مدلسازی تحلیلی سیستم تحریک واحدهای گازی ۴، ۵ و ۶ نیروگاه مجتمع پتروشیمی رازی"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی بهره‌برداری شبکه؛ گزارش "مدلسازی تحلیلی گاورنر واحد ۱ نیروگاه مجتمع پتروشیمی رازی"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی بهره‌برداری شبکه؛ گزارش "مدلسازی تحلیلی گاورنر واحد بخار نیروگاه مجتمع پتروشیمی رازی"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی بهره‌برداری شبکه؛ گزارش "مدلسازی تحلیلی توربین و گاورنر واحدهای گازی ۲، ۳، ۴ و ۵ مجتمع پتروشیمی رازی"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی بهره‌برداری شبکه؛ گزارش "مدلسازی تحلیلی توربین و گاورنر واحدهای گازی ۲، ۳، ۴ و ۵ شرایط اتصال به شبکه و مجزا از شبکه"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی بهره‌برداری شبکه؛ گزارش "اندازه‌گیری و تحلیل کیفیت توان در دو نقطه از شبکه الکتریکی مجتمع پتروشیمی رازی"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی بهره‌برداری شبکه؛ گزارش "تعیین پارامترهای دینامیکی توربین و گاورنر واحدهای گازی ۲، ۳، ۴ و ۵ مجتمع پتروشیمی رازی برای آزمایش‌های انجام‌شده روی واحد ۴"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی بهره‌برداری شبکه؛ گزارش "تعیین پارامترهای دینامیکی سیستم تحریک واحدهای گازی ۴، ۵ و ۶ مجتمع پتروشیمی رازی برای آزمایش‌های انجام‌شده روی واحد ۴"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی بهره‌برداری شبکه؛ گزارش "تعیین پارامترهای دینامیکی سیستم تحریک واحدهای گازی ۱ و ۲ نیروگاه مجتمع پتروشیمی رازی"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی بهره‌برداری شبکه؛ گزارش "مدلسازی سیستم تحریک واحد بخار نیروگاه مجتمع پتروشیمی رازی"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.

- گروه پژوهشی بهره‌برداری شبکه؛ گزارش "اندازه‌گیری و تحلیل کیفیت توان در نقطه سوم از شبکه الکتریکی مجتمع پتروشیمی رازی"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی بهره‌برداری شبکه؛ گزارش "بررسی پاسخ دینامیک نیروگاه پتروشیمی رازی و آزمایش راهکارهای پیشنهادشده"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی بهره‌برداری شبکه؛ گزارش "محاسبات اتصال کوتاه نیروگاه و شبکه پتروشیمی رازی جهت مطالعات سنکرون کردن با شبکه ۱۳۲ کیلوولت"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی بهره‌برداری شبکه؛ گزارش "راهکارهای نهائی جهت سنکرون کردن واحدهای نیروگاه پتروشیمی رازی با شبکه ۱۳۲ کیلوولت"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- مدارک و اسناد مربوط به واحدهای نیروگاه مجتمع پتروشیمی رازی و شبکه داخلی و محلی آن در رابطه با این پروژه.
- اطلاعات جمع‌آوری شده از آزمایشهای پروژه و تصاویر مربوط به اجرای آزمایشها.
- مقالات و منابع و استانداردهای گردآوری شده در زمینه: اتصال واحدهای کوچک به شبکه و پایداری دینامیکی واحدهای تولید پراکنده در اتصال به شبکه.

## عنوان پروژه:

**مطالعه و تنظیم پایدارساز سیستم قدرت (PSS) واحد های نیروگاه حرارتی بیستون**

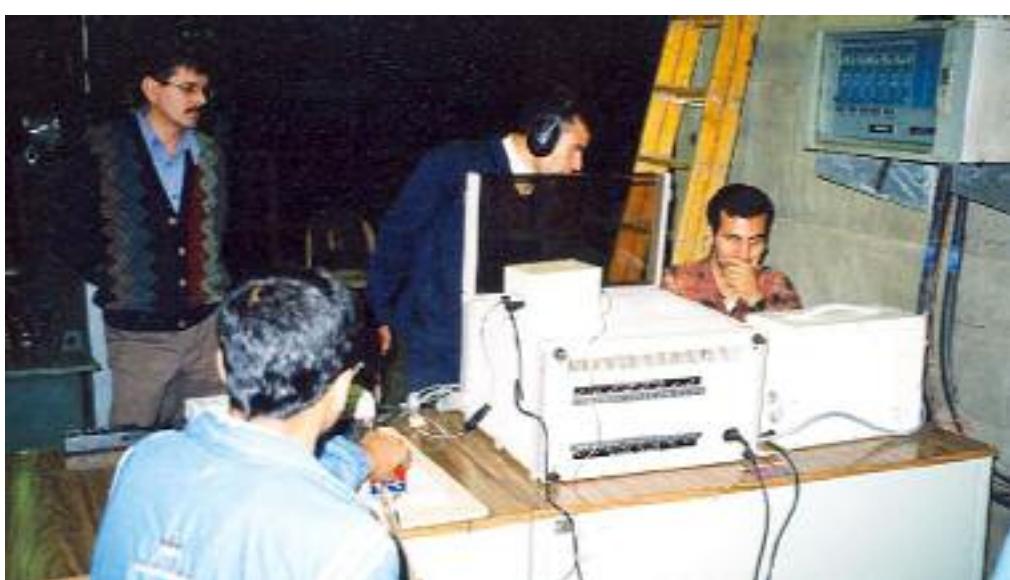
نام گروه مجری: بهره برداری شبکه	نام مدیر پروژه: محمد رسولی
---------------------------------	----------------------------

کد پروژه: PONBR01	نام کارفرما: شرکت برق منطقه ای غرب
-------------------	------------------------------------

نام همکاران: پویا انصاری مهر، مصطفی پرنیانی، غلامحسن ظفرآبادی، مجید اسمی جهرمی، شادی نصفت، نیما فتحعلی، محسن رحیمی، اورنگ وحید عراقی، امیرابوالفضل صورتگر
---

## خلاصه پروژه:

با شکل گیری شبکه های بهم پیوسته و بویژه شبکه های منطقه ای، نوع جدیدی از پایداری که با پایداری گذرا و حالت دائم تفاوت محسوسی دارد مدنظر قرار گرفت. چنین مبحثی پایداری دینامیکی خوانده می شود که به دینامیک سیستم و فرکانس های طبیعی آن مربوط است. در اواخر دهه شصت میلادی پس از آن که سیستم های تنظیم کننده ولتاژ مدرن وارد عمل شدند، مشخص گردید که عملکرد تنظیم کننده های آنها علی رغم تاثیر مثبت در پایداری گذرا، اثرات نامطلوبی بر انتقال توان بویژه در خطوط طویل دارد و اغلب باعث ایجاد نوساناتی با فرکانس بین  $1/0$  تا  $3$  هرتز می شود. این پدیده به نوسانات فرکانس پایین مشهور است که میرایی ناکافی این نوسانات می تواند توان انتقالی را محدود نماید.



ژنراتور متصل به شبکه الکتریکی یک سیستم غیرخطی است که پایداری آن در ارتباط با نقطه کار تعریف می‌گردد. اگر سیستم خطی شده حول نقطه کار به ازای اغتشاش‌های کوچک ناپایدار باشد، سیستم غیرخطی نیز در آن نقطه ناپایدار است. یک عامل اصلی این ناپایداری می‌تواند اثر متقابل سیکل الکترومکانیکی و سیکل ولتاژ ژنراتور باشد. سیستم ژنراتور شبکه بدون رگولاتور ولتاژ ممکن است سبب ناپایداری قطب‌های مختلط حضور رگولاتور ولتاژ -اگرچه این نوع ناپایداری را حذف می‌کند- می‌تواند سبب ناپایداری قطب‌های مختلط گردد. قطب‌های مختلط که پایداری آنها بحرانی است به سیکل الکترومکانیکی مربوط می‌شوند. این مشکل می‌تواند با اعمال سیگنال‌های پایدارسازی مناسب به سیکل ولتاژ حل شود که برای آن از پایدارساز سیستم قدرت (PSS)<sup>۴</sup> استفاده می‌گردد. نقش اصلی PSS افزودن میرایی به نوسانهای رتور ژنراتور به وسیله کنترل تحریک با کاربرد سیگنال‌های پایدارساز کمکی است. لذا PSS باید یک مؤلفه گشتاور الکتریکی همفاز با انحراف‌های سرعت رتور ایجاد نماید. سیگنال‌های مورد استفاده ورودی PSS بیشتر توان اکتیو، فرکانس و یا سرعت رتور می‌باشند.



در نوسانات فرکانس پایین، مودهای مختلف (و اغلب همزمان) ممکن است پدید آیند که به سه دسته تقسیم می‌شوند:

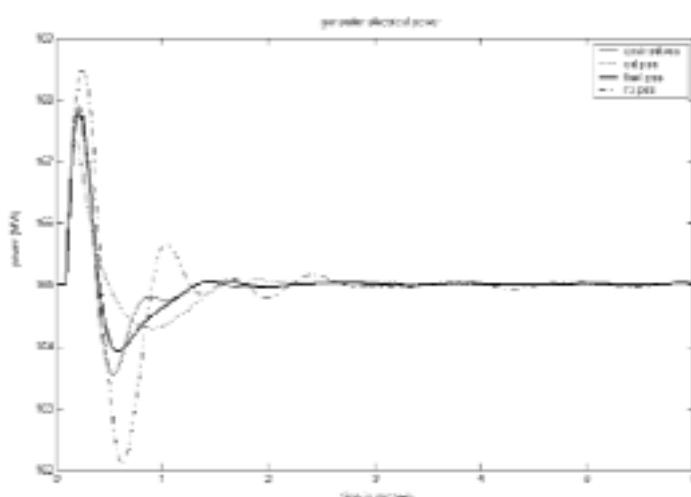
- ۱- مودهای محلی که به نوسانهای واحدهای نیروگاه نسبت به بقیه سیستم قدرت با فرکانس  $8/0$  تا  $2$  هرتز مربوط است.
- ۲- مودهای بین‌ناحیه‌ای که مربوط به نوسانهای تعدادی ماشین سنکرون در یک بخش نسبت به ماشین‌های سنکرون سایر بخشها با فرکانس حدود  $1/0$  تا  $7$  هرتز هستند. این مودها بیشتر زمانی

<sup>4</sup> Power System Stabilizer

ظاهر می‌شوند که دو یا چند بخش تشکیل شده از تعدادی ماشین سنکرون با خطوطی با ارتباط ضعیف، متصل باشند.

۳- مودهای داخلی که ارتباط با نوسان واحدهای مختلف یک نیروگاه نسبت به هم دارد و در بازه ۱/۵ تا ۵/۲ هرتز می‌باشد. این نوسانات اغلب از اثر متقابل سیستم‌های کنترلی موجود در نیروگاه متأثر است تا پایداری انتقال توان.

در طراحی PSS باید تاثیر آن در تمام مودهای مذکور مدنظر قرار گیرد. برای این منظور، لازم است مدل سیستم قدرت بویژه اجزاء مؤثرتر در دینامیک در دسترس باشد. ابتدا مدلسازی و شبیه‌سازی سیستم قدرت شامل تعیین مدل دینامیکی واحدهای نیروگاه بیستون (ژنراتور، سیستم تحریک، توربین و گاورنر) و شبکه سراسری و شبیه‌سازی آنها انجام گرفت. سپس مطالعات دینامیکی لازم صورت پذیرفت و مشخص گردید که تنظیمات فعلی مناسب نیستند. طراحی مجدد با توجه به تاثیر PSS بر روی نوسانات الکتروموکانیکی مودهای محلی، داخلی و بین‌ناحیه‌ای صورت گرفته است. در آنالیز پایداری سیگنال کوچک معلوم شد تنظیم پیشین PSS، میرایی نوسانات مود محلی و داخلی را به میزان قابل قبول افزایش می‌دهد ولی تاثیر چندانی بر مود بین‌ناحیه‌ای ندارد. همچنین با مقایسه بین مدل چندماشینه شبکه ایران و مدل تک‌ماشینه مشخص گردید مدل تک‌ماشینه متصل به شین بین‌نهایت برای مطالعات کامل نیست. در آنالیز پایداری گذرا، تاثیر PSS بر این نوع از پایداری بررسی گردید که در میرایی نوسانات محلی تاثیر بسزایی دارد. درنهایت، کارآیی تنظیمات بدست‌آمده در طراحی با اعمال بر روی واحدهای یک و دو نیروگاه در روزهای ۱۲ و ۱۳ آبان ماه ۱۳۸۳ در ازای اعمال اغتشاش‌های ممکن در نیروگاه ارزیابی گردید. پایدارساز با تنظیمات جدید سبب بهبود میرایی و پایداری واحدها گردیده است شکل زیر مقایسه‌ای از حالت‌های بدون PSS، PSS با تنظیمات پیشین، PSS با تنظیمات حاصل از طراحی و تنظیمات نهائی پیاده‌شده در نیروگاه را در ازای اغتشاش کوچک نشان می‌دهد.



## چکیده نتایج پروژه:

- ⇒ PSS واحدهای نیروگاه بیستون در زمان نصب بدون ملاحظات کامل شبکه فعلی تنظیم گردیده بود. در این پروژه پس از مدلسازی واحدهای نیروگاه و شبیه‌سازی‌های لازم شبکه سراسری، تنظیمات مناسب بدست آمده و در آبان ماه ۱۳۸۳ در نیروگاه پیاده‌سازی و ارزیابی شد.
- ⇒ مدلسازی دینامیکی واحدهای نیروگاه مبتنی بر مدلسازی ترکیبی با آزمایش برای اجزاء ژنراتور و سیستم تحریک و مبتنی بر مدلسازی تحلیلی و محاسباتی برای گاورنر، سیستم توربین و محور توربین انجام یافت.
- ⇒ برای نخستین بار در مطالعه دینامیک یک نیروگاه در ایران با شبکه محلی آن برای تنظیم PSS، تحلیل با مدلسازی کامل شبکه محلی و به صورت چندماشینه انجام گردید.

## مستندات پروژه:

- گروه پژوهشی بهره‌برداری شبکه؛ گزارش "تعیین پارامترهای دینامیکی ژنراتور سنکرون واحدهای نیروگاه بیستون"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی بهره‌برداری شبکه؛ گزارش "تعیین مدل سیستم توربین واحدهای نیروگاه بیستون"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی بهره‌برداری شبکه؛ گزارش "شبیه‌سازی نوسانات دینامیکی نیروگاه بیستون متصل به شین بی‌نهایت"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی بهره‌برداری شبکه؛ گزارش "بررسی اصول طراحی و کاربرد پایدارسازهای کلاسیک سیستم قدرت"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی بهره‌برداری شبکه؛ گزارش "مدلسازی و معادل سازی شبکه سراسری ایران"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی بهره‌برداری شبکه؛ گزارش "مدلسازی سیستم تحریک واحدهای نیروگاه حرارتی بیستون"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی بهره‌برداری شبکه؛ گزارش "رویه پیاده‌سازی، تنظیم و تست PSS در نیروگاه بیستون"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی بهره‌برداری شبکه؛ گزارش "تنظیمات نهائی PSS نیروگاه بیستون و بررسی نتایج آزمایشها"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.

- گروه پژوهشی بهره‌برداری شبکه؛ گزارش "مدلسازی دینامیکی محور توربین‌راتور واحدهای نیروگاه بیستون"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی بهره‌برداری شبکه؛ گزارش "مدلسازی گاورنر واحدهای نیروگاه بیستون"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی بهره‌برداری شبکه؛ گزارش "طراحی پایدارساز سیستم قدرت و شبیه‌سازی نوسانات دینامیکی نیروگاه بیستون متصل به شین بی‌نهایت"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی بهره‌برداری شبکه؛ گزارش "بررسی نتایج آزمایشها و طراحی بهینه PSS برای نیروگاه بیستون در حالت اتصال به شبکه سراسری"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی بهره‌برداری شبکه؛ گزارش "خلاصه بررسی نتایج آزمایشها طراحی بهینه PSS برای نیروگاه بیستون در حالت اتصال به شبکه سراسری"؛ پژوهشکده برق؛ پژوهشگاه نیرو.
- مدارک و اسناد مربوط به واحدهای نیروگاه بیستون در رابطه با این پروژه.
- اطلاعات جمع‌آوری شده از آزمایش‌های پروژه و تصاویر مربوط به اجرای آزمایشها.
- مقالات گردآوری شده در زمینه‌های: PSS، مدلسازی واحدهای نیروگاهی، معادل‌سازی شبکه و مطالعات دینامیک سیستم قدرت.

پژوهشکده تولید نیرو

- ◀ گروه پژوهشی الکتریک
  - ◀ گروه پژوهشی مکانیک
  - ◀ گروه پژوهشی بهره برداری



## عنوان پروژه:

# پیاده‌سازی یک سیستم جمع‌آوری، ذخیره و تحلیل اطلاعات با استفاده از در یک نیروگاه نمونه PDA

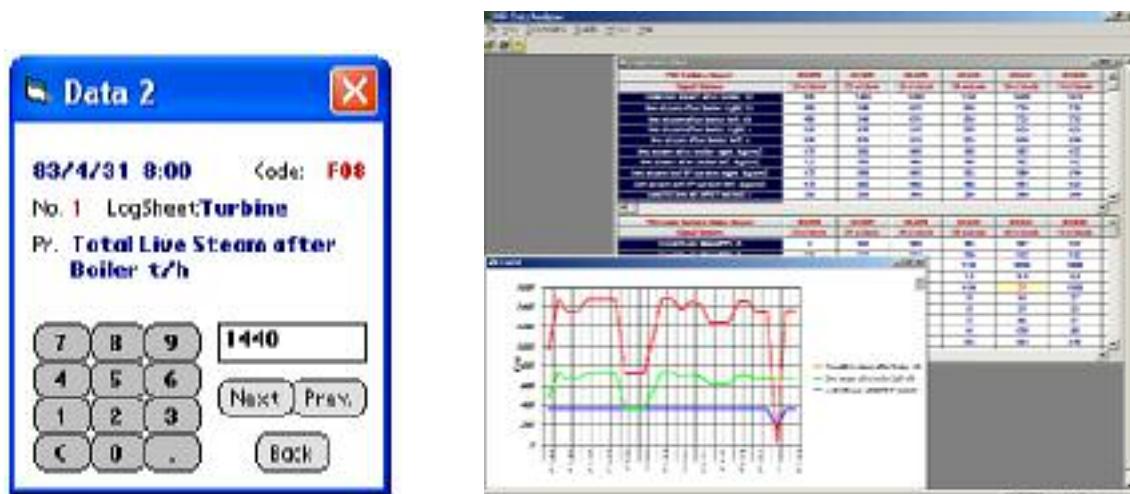
نام مدیر پروژه: الهام صادقیان سرخابی	نام گروه مجری: الکتریک
کد پروژه: PECPN05	نام کارفرما: پژوهشگاه نیرو
نام همکاران: بهروز نخکوب نیاسری (از پژوهشگاه)، اسماعیل علیزاده خارکشی، رحمان بردی کاظمی (از نیروگاه)	

## خلاصه پروژه:

در اکثر نیروگاهها، کارخانجات و تاسیسات صنعتی به منظور تجزیه و تحلیل عملکرد سیستم، به داده‌های ساعتی نیاز است. یکی از روش‌های مرسوم ثبت اطلاعات، روش دستی با کمک جداول تهیه شده روی برگه‌های مخصوص معروف به لاگ‌شیت می‌باشد. این لاگ‌شیت‌ها معمولاً در بازه‌های زمانی یک یا دو ساعته تکمیل می‌شوند.

در طول کارکرد تاسیسات، بویژه در موقعی که اشکالی در سیستم بروز می‌کند، استفاده از این داده‌ها اهمیت‌مندی یابد اما ثبت دستی داده‌ها علاوه بر اینکه زمانبر است، کار تحلیل روی داده‌ها را نیز با مشکل مواجه می‌کند، زیرا تعداد این پارامترها بسیار زیاد است و مراجعه به بایگانی برای استخراج اطلاعات مناسب، کاری وقت‌گیر خواهد بود.

به منظور رفع مشکلات فوق، پژوهشگاه نیرو با استفاده از دستگاه کامپیوتری PDA (که به عنوان دستگاه ثبات داده پیشنهاد شده است)، امکان حذف لاگ‌شیت‌های سنتی را فراهم آورده است. در این روش جمع‌آوری و ذخیره‌سازی داده‌ها با کمک PDA انجام می‌گیرد و پس از انتقال سریع داده‌ها به کامپیوتر، با کمک نرم‌افزار تهیه شده برای کامپیوتر، کار تحلیل داده‌ها، گزارش‌گیری و رسم منحنی تغییرات (Trend) انجام می‌شود. بدین منظور برنامه اجرائی برای PDA تهیه شده تا این دستگاه بتواند جایگزین تعدادی از لاگ‌شیت‌ها شود، به‌طوری که اپراتور به کمک آن، داده‌ها را جمع‌آوری کرده و اطلاعات ثبت شده را از طریق پورت USB، به کامپیوتر منتقل نماید. همچنین نرم‌افزار دیگری با نام «تحلیل اطلاعات» تهیه شده است که اطلاعات را دریافت کرده و پس از تحلیل، توصیه‌هایی را برای بهره‌برداران صادر می‌کند.



### قابلیت‌های نرم‌افزار جمع‌آوری داده با PDA

- ثبت داده‌های ساعتی هر لاغ‌شیت در فایل جداگانه
- ثبت خودکار ساعت و تاریخ خورشیدی بهمراه داده‌ها
- فراهم کردن صفحه کلید نرم‌افزاری برای وارد کردن داده‌ها
- فراهم کردن قابلیت انتخاب لاغ‌شیت و نمایش آسان پارامترها برای کاربر بهنگام وارد کردن داده‌ها
- گرفتن نام شیفت و رمز عبور برای ورود داده‌های ساعتی هر لاغ‌شیت

### قابلیت‌های نرم‌افزار تحلیل اطلاعات

- گرفتن راندمان زمانی موردنظر کاربر برای نمایش داده‌ها
- نمایش داده‌ها در جداولی شبیه لاغ‌شیت و امكان گزارش‌گیری از صفحات لاغ‌شیت
- نمایش نام آلارم‌ها بهمراه تاریخ و ساعت بروز آلارم، مقدار داده پارامتر مربوطه، مقدار حد آلارم و نمایش آیکون با رنگ مناسب و امكان تهیه گزارش از فهرست آلارم‌ها

- نمایش پیغام‌های مناسب برای هر آلام شامل، مشخصات آلام، نقاط تنظیم و محدوده‌های مجاز، پیامد آلام، رفع نقص، آلام‌های مرتبط، دلایل بروز آلام
- امکان رسم Trend یک یا چند پارامتر به صورت همزمان و همچنین دو پارامتر بر حسب یگدیگر و امکان چاپ Trend‌های ترسیم شده
- نمایش مقادیر حداقل، حداکثر و متوسط برای داده‌های هر پارامتر در یک راندمان زمانی
- نمایش شناسنامه پارامترهای لاگ‌شیت‌ها شامل: مقدار نامی پارامتر، میزان تغییرات مجاز در شرایط مختلف بهره‌برداری، تاثیر نامطلوب تغییرات پارامترها روی پارامترهای دیگر، اشکالات و خطاهای احتمالی در صورت تداوم تغییرات نامطلوب، پیشنهادهایی برای رفع تغییرات نامطلوب - Help فارسی - قابل نصب در محیط‌های Windows 98/ME/XP/2000 - فضای حافظه موردنیاز برنامه در زمان اجرا: ۳۰ مگابایت

### چکیده نتایج پژوهش:

- ⇒ در این پژوهه با استفاده از نرم‌افزاری که برای دستگاه کامپیوترا جیبی (PDA) تهیه شده، اپراتور در بازه زمانی مشخص، داده‌های نیروگاه را به کمک این دستگاه ثبت و به کامپیوتر منتقل می‌کند. این دستگاه جایگزین لاگ‌شیت‌های سنتی نیروگاه شده است.
- ⇒ نرم‌افزار «تحلیل اطلاعات» که محصول دیگر این پژوهه است، وظیفه بازیابی اطلاعات و نمایش آنها در بازه زمانی موردنظر کاربر را برعهده دارد. به علاوه در این نرم‌افزار، امکان رسم منحنی تغییرات داده‌ها (Trend)، اعلام آلام‌ها و نمایش پیغام‌های مناسب در رابطه با دلایل بروز آلام و راههای رفع آن، فراهم شده است.

### مستندات پژوهش:

- گروه پژوهشی الکتریک؛ گزارش مراحل اول تا پنجم "پیاده‌سازی یک سیستم جمع‌آوری و ذخیره اطلاعات با استفاده از PDC در یک نیروگاه نمونه"؛ پژوهشکده تولید نیرو؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی الکتریک؛ گزارش نهائی "پیاده‌سازی یک سیستم جمع‌آوری و ذخیره اطلاعات با استفاده از PDC در یک نیروگاه نمونه"؛ پژوهشکده تولید نیرو؛ پژوهشگاه نیرو.

## عنوان پروژه:

## خدمات مشاوره‌ای مهندسی در زمینه اجرای سیستم خنک کن هوای ورودی واحدهای توربین گازی نیروگاه سیکل ترکیبی فارس

نام مدیر پروژه: مسعود سلطانی حسینی

نام گروه مجری: مکانیک

کد پروژه: PMEBF01

نام کارفرما: شرکت برق منطقه‌ای فارس

نام همکاران: حمید نباتی، محمد عامری

## خلاصه پروژه:

پروژه طراحی و ساخت سیستم خنک کن هوای ورودی واحدهای توربین گازی نیروگاه سیکل ترکیبی فارس در شهریورماه ۸۱ توسط معاونت بهره‌برداری شرکت برق منطقه‌ای فارس و مشاوره و نظارت گروه پژوهشی مکانیک پژوهشگاه نیرو آغاز گردید. در این سیستم با استفاده از روش تبخیری به کمک صفحات واسط (Media) هوای ورودی به کمپرسور خنک گردیده و سبب افزایش توان خروجی توربین گاز می‌گردد. مراحل راهاندازی و تست عملکرد کولرهای تبخیری برای واحدهای شماره ۱ و ۲ توربین گازی در تاریخ ۱۵ مرداد ۸۳ با موفقیت انجام گردید. براساس نتایج تست کارایی صورت گرفته در شرایط دمای محیط ۳۸ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی هوای ۸درصد با بکارگیری کولرهای تبخیری توان خروجی واحدهای ۱ و ۲ به ترتیب ۱۱/۲ و ۱۰/۸ مگاوات (معادل ۱۴/۶ و ۱۳/۳ درصد) افزایش و درجه حرارت ورودی به کمپرسور در حدود ۱۸ درجه سانتی‌گراد کاهش یافت.



### چکیده نتایج پروژه:

- ⇒ افزایش توان خروجی واحدها به میزان ۱۱ مگاوات (در دمای محیط ۳۸ درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی ۸۰٪ درصد).
- ⇒ بررسی عملکرد سیستم خنک کن Media در شرایط مختلف.
- ⇒ تعیین پارامترهای مؤثر در طراحی سیستم خنک کن Media.

### مستندات پروژه:

- گروه پژوهشی مکانیک؛ گزارش "مشخصات فنی سیستم خنک کن هوای ورودی واحدهای توربین گازی سیکل ترکیبی فارس"؛ پژوهشکده تولید نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ آذر ماه ۱۳۸۱.
- گروه پژوهشی مکانیک؛ گزارش "مدلسازی سیستم خنک کن هوای ورودی واحدهای توربین گازی سیکل ترکیبی فارس"؛ پژوهشکده تولید نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ اسفند ماه ۱۳۸۲.

## عنوان پژوهه:

### تحلیل دینامیکی پدیده گالوپینگ برای خطوط انتقال نیرو

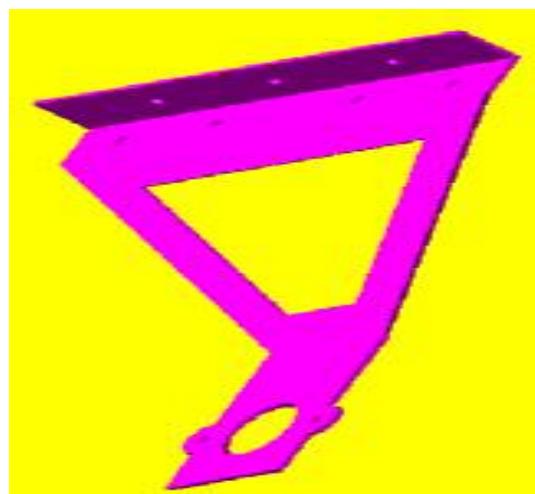
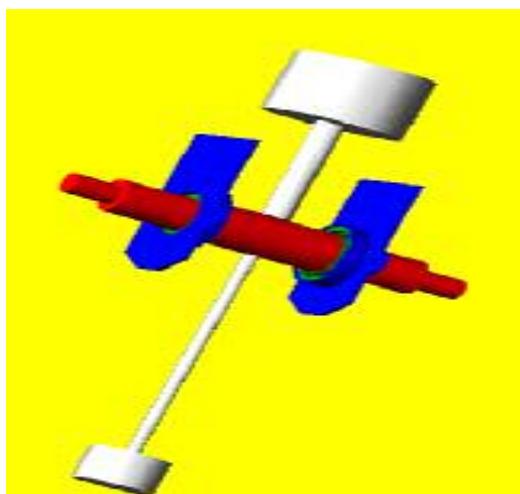
نام گروه مجری: مکانیک  
نام مدیر پژوهه: مسعود آسايش

نام کارفرما: پژوهشکده انتقال و توزیع-پژوهشگاه نیرو کد پژوهه: PMEST01

نام همکاران: شروین جانثار، مهدی آقامینی، حمید سلاماسی، محسن دریایی، امید کاظمی

## خلاصه پژوهه:

با مدلسازی دینامیکی خطوط انتقال نیروی تنها و باندل شده بویژه هنگامی که با برف و یخ پوشیده شده باشند، امکان تعیین و پیش‌بینی ناپایداری در آنها وجود خواهد داشت. جهت کنترل ناپایداری و یا گالوپینگ دمپرهای مختلفی وجود دارد که نوع کارآمد و جدید آنها TDD می‌باشد. به علت وجود میرایی در این نوع دمپر امکان کنترل بهتر گالوپینگ با آن وجود خواهد داشت.



## چکیده نتایج پژوهه:

- ⇒ دستیابی به دانش مربوط به ارتعاشات ناشی از سیال در سازه‌های منعطف.
- ⇒ تدوین روش‌های مختلف کنترل غیرفعال ناپایداری و نحوه ایجاد آنها در خطوط انتقال نیرو.
- ⇒ طراحی، ساخت و تست جاذب دینامیکی ارتعاشات جهت کنترل ناپایداری در خطوط انتقال نیرو.

## مستندات پروژه:

- گروه پژوهشی مکانیک؛ گزارش "جمع‌آوری مقالات، کتب، گزارشها و مطالب مرتبط با موضوع پروژه"؛ کد گزارش: PMEST01/T1؛ پژوهشکده تولید نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ مهر ماه ۱۳۸۲.
- گروه پژوهشی مکانیک؛ گزارش "مدلسازی دینامیکی خط انتقال نیرو"؛ کد گزارش: PMEST01/T2؛ پژوهشکده تولید نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ فروردین ماه ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی مکانیک؛ گزارش "طراحی دمپر ST"؛ کد گزارش: PMEST01/T3؛ پژوهشکده تولید نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ تیر ماه ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی مکانیک؛ گزارش "طراحی دمپر TDD"؛ کد گزارش: PMEST01/T4؛ پژوهشکده تولید نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ خرداد ماه ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی مکانیک؛ گزارش "تعیین تعداد و مکان نصب ST و TDD بر روی خط انتقال در هر اسپین و انجام مطالعات موردی برای یک خط نمونه"؛ کد گزارش: PMEST01/T5,6؛ پژوهشکده تولید نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ مرداد ماه ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی مکانیک؛ گزارش "بررسی و امکان سنجی ساخت دمپر ST و TDD و تهیه نقشه ساخت"؛ کد گزارش: PMEST01/T7؛ پژوهشکده تولید نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ شهریور ماه ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی مکانیک؛ گزارش "انجام تست و انجام اصلاحات موردنیاز بر روی دمپر TDD"؛ کد گزارش: PMEST01/T8,9؛ پژوهشکده تولید نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ اسفند ماه ۱۳۸۳.

## عنوان پژوهه:

## طراحی و ساخت یک مدل آزمایشگاهی جهت بررسی عملکرد سیستم خنک کن ژنراتورهای کوچک

نام مدیر پژوهه: حمید نباتی

نام گروه مجری: مکانیک

کد پژوهه: PMEPN08

نام کارفرما: پژوهشگاه نیرو

نام همکاران: مسعود سلطانی حسینی، مهدی نیلی، سیدعلی بادسار، علی نوری بروجردی

## خلاصه پژوهه:

طراحی و ساخت یک مدل آزمایشگاهی جهت بررسی پدیده انتقال حرارت بین روتور و استاتور، و بررسی عملکرد سیستم خنک کن ژنراتورهای کوچک هدف این پژوهه بوده است. پس از طراحی و ساخت مدل موردنظر، روش‌های تحلیلی و نرمافزاری به منظور کنترل درستی نتایج آزمایش به کار گرفته شدند و به شیوه‌های گوناگون نتایج بدست‌آمده با یکدیگر مقایسه شده، و انطباق قابل قبولی حاصل شده است. این مدل بدلیل استفاده امان‌های حرارتی در روتور، نسبت به موارد مشابه خارجی دقیق‌تر عمل کرده و نتایج واقعی‌تری به دست می‌دهد.



## چکیده نتایج پژوهه:

هدف اصلی از این پژوهه تعیین ضریب انتقال حرارت واقعی بین روتور و استاتور در ژنراتورهای سنکرون کوچک بود. این ضریب عموماً به صورت تجربی تعیین می‌گردد و جزء دانش فنی سازندگان ژنراتور محسوب می‌شود که در صورت نداشتن این ضریب تجربی، طراحی می‌بایست با درنظر گرفتن ضریب

اطمینان بالاتری صورت پذیرد که این امر سبب بالا رفتن میزان مصرف داخلی مربوط به فن خنک کن ژنراتور می‌گردد. با توجه به بدون بعد بودن ضریب انتقال حرارت (عدد ناسلت) می‌توان از نمودار بدست آمده در طراحی ژنراتورهای سنکرون با ظرفیت‌های مختلف (کمتر از ۱MW) که ساختار فیزیکی مشابه با مدل آزمایشگاهی تهیه شده دارند، استفاده نمود.

### مستندات پروژه:

- گروه پژوهشی مکانیک؛ گزارش "طراحی آزمایشها و مدل آزمایشگاهی موردنیاز و تعیین مشخصات فنی تجهیزات مربوطه"؛ کد گزارش: PMEPN08/T1؛ پژوهشکده تولید نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ بهمن ماه ۱۳۸۱.
- گروه پژوهشی مکانیک؛ گزارش "تهیه نقشه‌های ساخت اجزاء، ساخت و مونتاژ قطعات"؛ کد گزارش: PMEPN08/T2؛ پژوهشکده تولید نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ مهر ماه ۱۳۸۲.
- گروه پژوهشی مکانیک؛ گزارش "آزمایشها و نتایج حاصله طراحی و ساخت یک مدل آزمایشگاهی جهت بررسی عملکرد خنک کن ژنراتورهای کوچک"؛ کد گزارش: PMEPN08/T3؛ پژوهشکده تولید نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ مهر ماه ۱۳۸۳.

**عنوان پروژه:****طراحی و بهینه‌سازی دیاریتورهای نیروگاهی**

نام گروه مجری: بهره‌برداری عدنان مرادیان	نام کارفرما: پژوهشگاه نیرو
کد پروژه: POPSQ01	نام همکاران: محمدسعید عقیقی، شاهرخ شهریاری
خلاصه پروژه:	

هدف از انجام این پروژه به دست آوردن دانش فنی طراحی دیاریتورهای نیروگاهی می‌باشد. جهت دستیابی به این هدف علاوه بر مطالعات تئوریک از چهار دستگاه دیاریتور نیروگاهی در حال اورهال بازدید به عمل آمد که علاوه بر بررسی عینی تجهیزات داخلی دیاریتور نقشه‌های طراحی آنها نیز مورد بررسی قرار گرفت. با تکمیل مطالعات کتابخانه‌ای فعالیت‌های گروه پروژه بر روی تهییه نرمافزار طراحی دیاریتورهای نیروگاهی متتمرکز گردید. توسعه نرمافزار طراحی دیاریتورهای نیروگاهی با قابلیت‌های زیر از جمله دستاوردهای این طرح پژوهشی است.

- آب ورودی به هوازدا از لحاظ قابلیت‌های تحلیلی می‌تواند در دما و فشارهای مختلف و غلظت اکسیژن ورودی متفاوت باشد.
- بخار ورودی به هوازدا معرف چگونگی کارکرد برج بوده و می‌تواند به صورت بخار اشباع یا فراگرم به برج وارد شود. میزان بخار موردنیاز برج با توجه به شرایط آب ورودی تحلیل و محاسبه می‌شود.
- قطر برج با توجه به شرایط ورودی آب و بخار بویژه دبی آنها و با توجه به خصوصیات فیزیکی سینی و اسپری مورد محاسبه قرار می‌گیرد.
- ارتفاع موردنیاز قسمت اسپری با استفاده از تحلیل عددی معادلات حاکم بر انتقال جرم و حرارت بین آب و بخار در این ناحیه و نیز خصوصیات فیزیکی اسپری مورد استفاده تحلیل و محاسبه می‌شود.
- ارتفاع موردنیاز قسمت سینی‌ها با توجه به معادلات حاکم بر انتقال جرم و حرارت بین آب و بخار در این فاصله و نیز مشخصات فیزیکی سینی‌ها و فاصله آنها از یکدیگر محاسبه می‌شود.
- ارتفاع کل برج با توجه به ارتفاع ناحیه اسپری و سینی‌ها و نیز تحقق شرط کمتر بودن میزان اکسیژن محلول در آب از مقدار ۵ ppb محاسبه می‌شود.



### چکیده نتایج پروژه:

- ⇒ شناسایی انواع دیاریتورهای نیروگاهی مورد استفاده در صنعت برق.
- ⇒ ارزیابی طراحی چند دیاریتور ساخته شده نیروگاهی و اطمینان بخشی به نتایج محاسبات طراحی فرآیندی.
- ⇒ دستیابی به دانش فنی طراحی دیاریتورهای نیروگاهی.
- ⇒ فراهم ساختن تمهیدات لازم برای طراحی و ساخت دیاریتورهای نیروگاهی و کاهش وابستگی به خارج.

### مستندات پروژه:

- گروه پژوهشی بهرهبرداری؛ گزارش "تحقیق و بررسی اولیه جهت طراحی دیاریتورهای نیروگاهی"؛ پژوهشکده تولید نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ اردیبهشت ماه ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی بهرهبرداری؛ گزارش "طراحی دیاریتورهای نیروگاهی"؛ پژوهشکده تولید نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ مهرماه ۱۳۸۳.

**عنوان پروژه:**

## تهیه نرم افزار تحلیل عملکرد توربین گاز جهت آشکارسازی عوامل مؤثر بر کاهش کارآیی

نام مدیر پروژه: ادوارد غریبیان ساکی

نام گروه مجری: بهرهبرداری

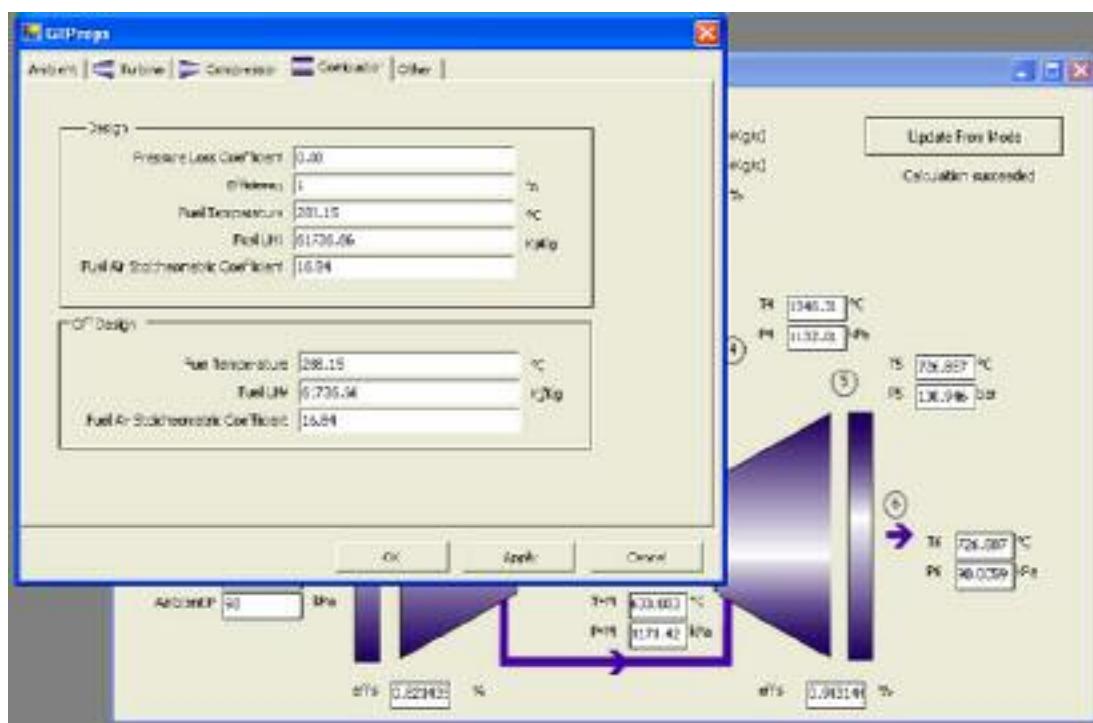
کد پروژه: POPPN04

نام کارفرما: پژوهشگاه نیرو

نام همکاران: آزاده قدیمی، شاهرخ شهریاری، حسین خالقی، سارا افشاری نیا

**خلاصه پروژه:**

هدف از اجرای این پروژه توسعه مدل ترمودینامیکی توربین گاز برای نرم افزار مانیتورینگ عملکرد توربین گاز و تهیه اطلاعات پایه و شاخص های اشکالات عملکردی توربین گاز و شبیه سازی این اشکالات با استفاده از مدل بود. در این پروژه همچنین تحلیل مسیر گاز نیز مطالعه و دانش فنی عیب یابی با این تحلیل ایجاد شد که نتایج آن در پروژه «نرم افزار تحلیل عملکرد توربین گاز برای نیروگاه منظر قائم» استفاده می شود.



## چکیده نتایج پروژه:

- ⇒ توسعه مدل ترمودینامیکی برای شبیه‌سازی رفتار توربین گاز در شرایط مختلف محیطی و توانایی مدل‌سازی برخی اشکالات
- ⇒ دانش فنی مدل‌سازی و عیب‌یابی توربین گاز

## مستندات پروژه:

- گروه پژوهشی بهره‌برداری؛ گزارش "مطالعات مقدماتی در زمینه مانیتورینگ، مدل‌سازی و مشکلات اصلی توربین گاز"؛ پژوهشکده تولید نیرو؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی بهره‌برداری؛ گزارش "تهییه مدل ترمودینامیکی و روش تحلیل عملکرد توربین گاز"؛ پژوهشکده تولید نیرو؛ پژوهشگاه نیرو.

# پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو

- ◀ گروه پژوهشی خط
- ◀ گروه پژوهشی فشار قوی
- ◀ گروه پژوهشی پست



**عنوان پژوهه:****تدوین استاندارد سیم محافظ خطوط انتقال نیروی برق**

نام گروه مجری: خط و پست

نام کارفرما: پژوهشگاه نیرو

نام همکاران: پژمان خزائی، داود جلالی فراهانی، حیدر صامت

**خلاصه پژوهه:**

تدوین استانداردهای صنعت برق به منظور تنوع زدایی، ارتقاء کیفیت، ایجاد اطمینان از کیفیت، ایجاد ایمنی و دوام صورت گرفته و هدف از آن ارائه مطالب بررسی شده به صورت روان، مناسب و قابل استفاده برای گروههای مختلف مانند مهندسین مشاور، سازندگان، پیمانکاران، بازرسان و مانند آنها می باشد. در راستای این اهداف استاندارد سیم محافظ خطوط انتقال نیروی برق مشتمل بر انواع معمولی و OPGW در گروه خط و پست تدوین گردید. در استاندارد مذکور معیارها و اصول مهندسی، ویژگی های فنی، آزمونها، روش های اجرایی، نصب و نگهداری سیم های محافظ معمولی و OPGW خطوط انتقال فوق توزیع و پست های فشار قوی برای سطوح ولتاژ ۶۳ تا ۴۰۰ کیلوولت ارائه گردیده است.



### چکیده نتایج پروژه:

- تدوین ۴ جلد استاندارد با عنوانین زیر:
  - ⇒ استاندارد مهندسی سیم‌های محافظ.
  - ⇒ استاندارد ویژگی کالا برای سیم‌های محافظ.
  - ⇒ استاندارد آزمون سیم‌های محافظ.
  - ⇒ استاندارد آیین کار (اجرائی) سیم‌های محافظ.

### مستندات پروژه:

- گروه پژوهشی خط و پست، گزارش نهائی "استاندارد مهندسی سیم‌های محافظ"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی خط و پست، گزارش نهائی "استاندارد ویژگی کالا برای سیم‌های محافظ"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی خط و پست، گزارش نهائی "استاندارد آزمون برای سیم‌های محافظ"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی خط و پست، گزارش نهائی "استاندارد آیین کار (اجرائی) سیم‌های محافظ"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی خط و پست، گزارش نهائی "خلاصه استاندارد سیم‌های محافظ خطوط انتقال نیروی برق"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۳.

## عنوان پروژه:

### امکان سنجی حذف انشعبابات غیرمجاز با استفاده از ولتاژ میانی

نام گروه مجری: خط و پست  
نام مدیر پروژه: مهدی رسایی

نام کارفرما: شرکت توزیع نیروی برق استان خوزستان کد پروژه: PTQNM01

نام همکاران: سامان قهقهزاده، احسان عابدی، مهران حضرتی

## خلاصه پروژه:

باتوجه به اینکه یکی از مشکلات موجود در شبکه توزیع فشار ضعیف استان خوزستان انشعبابات غیرمجاز می‌باشد. لذا این پروژه به منظور بررسی روشهای حذف انشعبابات غیرمجاز با استفاده از ولتاژ میانی بود. در این پروژه ابتدا شبکه استان به صورت کامل بررسی و شناسایی گردید و روش حذف انشعبابات غیرمجاز برای آن مشخص شد و پس از آن کلیه الگوریتم‌ها و فرمولهای لازم جهت بررسی اقتصادی تهیه گردید. سپس با نظر کارفرما دو منطقه نمونه کوت هویزه و سویدانی انتخاب و برای شبکه موجود آنها سیستم ولتاژ میانی باتوجه به حداقل استفاده از تجهیزات شبکه موجود، طراحی و پس از بررسی اقتصادی به کارفرما پیشنهاد شد. در طراحی دو منطقه یادشده فوق علاوه بر حذف انشعبابات غیرمجاز، عدم امکان دستکاری در کنتورها نیز مدنظر قرار گرفت، به طوری که در صورت اجرای طرح، استفاده غیرمجاز از برق به صورت کامل منتفی خواهد شد.



## چکیده نتایج پژوهش:

- ☞ با توجه به حذف شبکه فشار ضعیف و استفاده از شبکه با ولتاژ میانی، امکان اخذ هرگونه انشعاب غیر مجاز منتفی خواهد شد.
- ☞ با استفاده از کنتورهای قابل قرائت از راه دور و تغییر محل نصب کنتور، امکان دستکاری در کنتور مشترکین از بین خواهد رفت.
- ☞ کاهش تلفات غیر فنی سیستم با توجه به انشعابات غیر مجاز و عدم امکان دستکاری کنتور، به دست می آید.
- ☞ افزایش فروش انرژی الکتریکی و درنتیجه افزایش درآمد شرکت توزیع با کاهش تلفات غیر فنی، حاصل می شود.

## مستندات پژوهش:

- گروه پژوهشی خط و پست، گزارش "تهیه مشخصات فنی و برآورد قیمت برای ترانس های توزیع خشک و روغنی"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ مرداد ماه ۱۳۸۲.
- گروه پژوهشی خط و پست، گزارش "تهیه مشخصات فنی و برآورد قیمت پست های توزیع ۳/۳ به ۰/۴ و ۳/۳ (کیلوولت)"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ شهریور ماه ۱۳۸۲
- گروه پژوهشی خط و پست، گزارش "مطالعات فنی انجام شده بر روی خطوط ولتاژ میانی و برآورد قیمت"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ مهر ماه ۱۳۸۲
- گروه پژوهشی خط و پست، گزارش "بررسی امکان قرائت کنتورها از راه دور و مزایای فنی و اقتصادی"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ آبان ماه ۱۳۸۲
- گروه پژوهشی خط و پست، گزارش "تدوین روش بررسی فنی و اقتصادی استفاده از ولتاژ میانی در شبکه فشار متوسط و فشار ضعیف"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ اسفند ماه ۱۳۸۲
- گروه پژوهشی خط و پست، گزارش "بررسی انشعابات غیر مجاز"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ خرداد ماه ۱۳۸۳
- گروه پژوهشی خط و پست، گزارش "شبیه سازی و استخراج نتایج تحلیل شبکه های نمونه برداری شده از استان خوزستان"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ مرداد ماه ۱۳۸۳

**عنوان پروژه:**

## مطالعه کاهش تجمع برف و یخ بر روی سیم‌ها و مقره‌های خطوط انتقال و فوق توزیع استان کردستان

نام گروه مجری: خط و پست	نام مدیر پروژه: پیمان اسماعیلی
نام کارفرما: شرکت برق منطقه‌ای غرب	کد پروژه: PTQBR01
نام همکاران: پژمان خزائی، شهاب فرخی، مهدی اسدی، بربار یوسفیان کلاره، محمد حسینی	

**خلاصه پروژه:**

تجمع برف و یخ بر روی سیم‌ها و مقره‌های خطوط موجب ایجاد مشکلات متعددی می‌شود که از آن جمله می‌توان به افزایش بارگذاری بر روی اجزاء خطوط انتقال و بروز پدیده گالوپینگ اشاره کرد. هدف از انجام این پروژه مطالعه و شناسایی روش‌های موجود جهت کاهش تجمع برف و یخ بر روی سیم‌ها و مقره‌ها درنظر گرفته شده بود. با توجه به هدف فوق مطالعات گسترده‌ای بر روی این روش‌ها انجام گرفت.

از روش‌های اصلی بررسی شده در این پروژه به موارد زیر می‌توان اشاره کرد:

۱- ذوب یخ روی سیم به وسیله جریان الکتریکی بالا (اثر ژول)،

۲- روش‌های الکترودینامیکی جهت ذوب یخ روی سیم،

۳- روش تلفات دیالکتریک برای ذوب یخ بر روی سیم،

۴- استفاده از وزنه‌های خدیبیچش،

۵- استفاده از جایگزین‌های مناسب برای مقره‌های موجود.

باتوجه به وضعیت موجود بر روی تعدادی از خطوط ۶۳ کیلوولت برق منطقه‌ای غرب و بروز پدیده گالوپینگ و تجمع برف و یخ بر روی این خطوط، شناسایی یک روش مفید و کارآمد جهت جلوگیری از این پدیده‌ها کاملاً ضروری به نظر می‌رسید. در این پروژه و در قسمت استفاده از تلفات ژول، بررسی بسیار دقیقی بر روی جریان مناسب جهت تزریق به خطوط مشکل‌دار انجام گرفت و روش‌ها و محدودیت‌های استفاده از آن مشخص شد. در قسمت روش‌های الکترودینامیکی و روش تلفات دیالکتریک نیز بررسی‌های جامع و کاملی بر روی اینورتر مناسب جهت تزریق این جریانها به عمل آمد. برای جلوگیری از پدیده بریجینگ نیز، بررسی‌های جامع و کاملی جهت انتخاب بهترین روش در این زمینه صورت گرفت.



### چکیده نتایج پژوهه:

- ⇒ مشخص شدن روش‌های مفید و کارآمد جهت جلوگیری از پدیده برجینگ.
- ⇒ از روش‌های پیشنهادی در این پژوهه به موارد زیر می‌توان اشاره کرد:
  - ۱- استفاده از بوستر شیدها
  - ۲- استفاده از افزایش‌دهنده‌های فاصله خزشی
  - ۳- استفاده از پوشش‌های سیلیکونی بر روی مقره‌های موجود
  - ۴- جایگزینی مقره‌ها با مقره‌های سیلیکون رابری
- ⇒ پیشنهاد دو روش استفاده از تلفات ژول و روش تلفات دیالکتریک برای ذوب یخ بر روی سیم.
- ۱- در روش اول سطح جریان مجاز، چگونگی تغییرات مناسب در پست جهت اعمال جریان اتصال کوتاه خودخواسته و وضعیت حفاظت‌های موجود در هنگام ایجاد اتصال کوتاه خودخواسته به طور کامل بررسی شده است. لازم به ذکر است که تمامی بررسی‌های فوق بر روی خطوط مشکل‌دار برق منطقه‌ای غرب انجام شده است.
- ۲- در روش تلفات دیالکتریک نیز سطح ولتاژ، جریان و توان نامی اینورتر مناسب جهت تزریق جریان بر روی خط مشخص، محاسبه شده است.

### مستندات پژوهه:

- گروه پژوهشی خط و پست، گزارش "مطالعه چگونگی کاهش تجمع برف و یخ بر روی مقره‌ها": پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو، پژوهشگاه نیرو، تیر ماه ۱۳۸۲.

- گروه پژوهشی خط و پست، گزارش "مدلسازی حرارتی و فرکانسی هادی لینکس"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ مرداد ماه ۱۳۸۲.
- گروه پژوهشی خط و پست، گزارش "تعیین سطح ولتاژ و فرکانس اینورتر و محل یابی فیلترها جهت بخش زدایی خطوط انتقال به روش تزریق جریان بالا به خط انتقال"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ آبان ماه ۱۳۸۲.
- گروه پژوهشی خط و پست، گزارش "بررسی تلفات ژول جهت بخش زدایی از خطوط انتقال (جلدهای اول و دوم)"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ آبان ماه ۱۳۸۲.
- گروه پژوهشی خط و پست، گزارش "پیاده‌سازی روش تلفات ژول جهت بخش زدایی خطوط انتقال برق منطقه‌ای غرب"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ بهمن ماه ۱۳۸۲.
- گروه پژوهشی خط و پست، گزارش "دستورالعمل اجرائی روشهای جلوگیری کننده و یا کاهش‌دهنده برف و بخ بر روی سیم‌ها و مقره‌های خطوط انتقال و فوق توزیع استان کردستان"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ اسفند ماه ۱۳۸۲.
- گروه پژوهشی خط و پست، گزارش "جمع‌آوری مقالات، گزارشات، کتب و مطالب مرتبط با موضوع پروژه"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ اسفند ماه ۱۳۸۲.

**عنوان پروژه:****اتوماسیون پست‌های رده فوق توزیع ۶۳/۲۰ کیلوولت**

نام مدیر پروژه: مریم دیعتی

کد پروژه: PTQBT01

نام گروه مجری: خط و پست

نام کارفرما: شرکت برق منطقه‌ای تهران

نام همکاران: بهیه شهبازی، مهدی رسایی، مهدی اسدی

**خلاصه پروژه:**

فعالیت بر روی این پروژه از سال ۱۳۸۰ در پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو، گروه خط و پست آغاز شده است. هدف از این پروژه نصب و راهاندازی یک سیستم DCS (Distributed Control System) در پست برقدار کردستان (پست فوق توزیع ۶۳/۲۰ کیلوولت برق منطقه‌ای تهران) و جایگزین نمودن آن به جای سیستم قدیمی بوده است.

این سیستم اولین سیستم DCS در پست‌های فشارقوی می‌باشد که کلیه مراحل آن از طراحی، مهندسی تا تست، نصب و راهاندازی توسط متخصصان داخلی انجام شده است. باید توجه داشت علی‌رغم حساسیت‌های فراوانی که برای کار در یک پست برقدار وجود دارد، با تلاش کارشناسان تیم پروژه، این سیستم بدون کوچکترین مشکل در پست کردستان نصب و راهاندازی گردید و همانکون موازی با سیستم قدیمی در حال کار می‌باشد و پس از ۶ ماه کارکرد موازی به طور کامل جایگزین سیستم قدیمی خواهد شد.





### چکیده نتایج پژوهش:

- ⇒ جمع آوری کلیه سیگنال‌های پست در سیستم DCS نصب شده.
- ⇒ سهولت عیب‌یابی و تعمیر و نگهداری پست.
- ⇒ کاهش هزینه و سهولت انجام کار در زمان توسعه پست.
- ⇒ افزایش قابلیت اطمینان سیستم کنترل پست.
- ⇒ کاهش هزینه‌های بهره‌برداری.
- ⇒ حذف سیستم ایترفیس سیگنال‌های دیسپاچینگ در پست.
- ⇒ حذف پایانه راه دور از پست.
- ⇒ ایجاد توان و دانش فنی کافی جهت طراحی، مهندسی، نصب و اجرای سیستم‌های DCS در کلیه پست‌های برقرار موجود در کلیه سطوح ولتاژجهت اهداف بهینه‌سازی پست‌های فرسوده در کلیه سطوح ولتاژ.

### مستندات پژوهش:

- گروه پژوهشی خط و پست، "مستندات مربوط به نقشه‌های وایرینگ و کابل‌کشی DCS" مدارک مربوط به "Logic Diagrams"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۲.
- گروه پژوهشی خط و پست، "مستندات مربوط به تغییرات در نقشه‌های اسماتیک کنترل و حفاظت پست بهمراه کلیه نقاط گرفته شده از آنها"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۲.

## عنوان پژوهه:

### فاز صفر شناسایی ربات‌های مورد استفاده در صنعت برق

نام مدیر پژوهه: پژمان خزائی	نام گروه مجری: خط و پست
کد پژوهه: PTQ04	نام کارفرما: پژوهشگاه نیرو
نام همکاران: مهدی اسدی، مهران حضرتی، صفر فرضعلیزاده	

## خلاصه پژوهه:

رباتیک یکی از شاخه‌های بسرعت رو به گسترش مهندسی است. همچنان که ربات‌ها پیشرفت‌تر می‌شوند، زمینه‌های جدیدی برای بکارگیری و استفاده از آنها مطرح می‌شود. امروزه افزایش قدرت کنترل کننده‌ها و طراحی‌های مدرن، آنها را در صنایع مختلفی چون دفاعی، هسته‌ای، جنگلداری، ماشین‌سازی و ... قابل استفاده ساخته است. صنعت برق نیز به عنوان یکی از محورهای اصلی پیشرفت و توسعه کشورهای مختلف از این رویه مستثنی نبوده است. گستره وسیع صنعت برق، موجب پدید آوردن زمینه‌های فراوانی برای بکارگیری سیستم‌های رباتیک در بخش‌های مختلف این صنعت شده است.

اگر چه در حال حاضر نمونه‌های اولیه محدودی از ربات‌های بکار گرفته شده در صنعت برق در جهان ساخته شده است و اغلب دامنه کارکرد آنها نیز از سطح شرکتهای سازنده آنها فراتر نرفته است، اما بی‌شک در آینده نزدیک با توجه به منافع فراوان بکارگیری سیستم‌های رباتیک در فعالیت‌های مرتبط با صنعت برق، کسب دانش فنی ساخت این‌گونه از ربات‌ها در داخل کشور می‌تواند چشم‌انداز روشی در کسب بخشی از بازارهای هدف این سیستم‌ها ترسیم نماید. در این پژوهه زمینه‌های مناسب برای بکارگیری ربات‌ها در بخش‌های مختلف صنعت برق مورد بررسی قرار گرفته است. همچنین ضمن شناسایی شرکتها مراکز تحقیقاتی فعال در زمینه ساخت ربات‌های مورد استفاده در صنعت برق و نحوه کارکرد و میزان پیچیدگی ربات‌های ساخته شده توسط این شرکتها، در جهت توجیه اقتصادی ساخت و بکارگیری انواع خاصی از این ربات‌ها در داخل کشور بررسی‌هایی انجام گردیده است. با توجه به مشکلات و محدودیت‌های فنی درخصوص ساخت رباتی که قادر به انجام عملیات بر روی خطوط برقدار باسطوح ولتاژ بالا باشد (مشکلات ناشی از ایزولاسیون الکتریکی و میدانهای الکترومغناطیسی هادیهای خطوط ۲۳۰ و ۴۰۰ کیلوولت) و همچنین درنظر گرفتن بررسی‌های اقتصادی انجام شده درخصوص توجیه اقتصادی بکارگیری ربات در عملیات بازرگانی، تعمیر و نگهداری شبکه‌های فوق توزیع و تجربیات کشورهای دیگر

در زمینه طراحی و ساخت ربات‌های بکار گرفته شده در صنعت برق که به طور عمده در چندین فاز و با شروع از سطوح ولتاژ پایین در فازهای ابتدایی آغاز نموده‌اند، در این پروژه فاز صفر طراحی و ساخت یک ربات با قابلیت انجام عملیات تعمیر، نگهداری و ارزیابی وضعیت تجهیزات خطوط برقدار شبکه‌های فوق توزیع، پیشنهاد گردید.



### چکیده نتایج پروژه:

- ⇒ شناسایی ربات‌های بکار گرفته شده در صنعت برق در جهان.
- ⇒ بررسی مشخصات ربات‌های بکار گرفته شده.
- ⇒ بررسی نیازهای صنعت برق ایران به انواع ربات.
- ⇒ پیشنهاد ربات مناسب جهت ساخت و استفاده در صنعت برق.

### مستندات پروژه:

- گروه پژوهشی خط و پست، گزارش "تجییه اقتصادی بکارگیری ربات در صنعت برق"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی خط و پست، گزارش نهائی "فاز صفر شناسایی ربات‌های مورد استفاده در صنعت برق"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۳.

## عنوان پروژه:

### طراحی و ساخت نمونه نیمه‌صنعتی دستگاه ثبات وقایع

نام مدیر پروژه: صفر فرضعلیزاده	نام گروه مجری: خط و پست
کد پروژه: PSTPN03	نام کارفرما: پژوهشگاه نیرو
نام همکاران:	
گروه کاری خط و پست: فرشید منصوریخت، پژمان خزائی، آتوسا سپهر، محمود حالتی املشی، حمیدرضا ناصرنخعی، پیمان پورنی، مهرداد جامعی	
گروه کاری الکترونیک، کنترل و ابزار دقیق: کاظم شریفی ملایر، آزاده زمانی فرهنگی، گلچهره شهراب، بهزاد دائمی، مصطفی غدیری بور، خسرو بهرامی، مهدی طالعی	

## خلاصه پروژه:

ثبت و جمع‌آوری اطلاعات مربوط به عملکرد رله‌های حفاظتی، کلیدها و به‌طور کلی پارامترهای دیجیتال پست جهت ارائه گزارش و تجزیه و تحلیل‌های بعدی، بویژه بررسی توالی بروز این **(وقایع)** از اهمیت خاصی برخوردار است. دستگاه ثبات وقایع با دارا بودن قدرت تفکیک زمانی بالا، تعداد قابل توجه ورودیها، حجم زیاد حافظه جهت ثبت وقایع پیشین، توانایی در برقراری ارتباط با دستگاه‌های جانبی دیگر و ارائه انواع گزارش‌ها، انجام این وظیفه را بر عهده دارد.

ثبت هر واقعه با ثبت زمان دقیق بروز آن معنی می‌یابد. از این رو همزمانی قرائت پارامترها در پست‌های مختلف می‌تواند در جهت بررسی روند بروز خطا یا حصول اطمینان از عملکرد صحیح و دقیق سیستم‌های حفاظتی مؤثر باشد. بنابراین امکان دریافت ساعت از یک سیستم مرکزی، قابلیتی مهم از این سیستم است. سنکرون بودن ثبات‌های نصب شده در پست‌های مختلف عامل مهمی در ایجاد توانایی کافی برای پیگیری روند خطا در شبکه است. این مساله با استفاده از GPS میسر شده است. دقت زمانی بالا در حد ۱ میلی‌ثانیه، دارا بودن ۱۰۲۴ کانال ورودی که هر کدام دارای یک تایмер قابل برنامه‌ریزی تا ۶۰ ثانیه و با گامهای ۱ میلی‌ثانیه هستند، توانایی ارسال گزارش از طریق مودم، اتصال به انواع چاپگرهای سوزنی، دارا بودن برنامه واسط کاربر قوی جهت دریافت و بررسی گزارش وقایع از راه دور و استفاده از فناوری FPGA در ساخت سخت‌افزار، از جمله ویژگی‌های این دستگاه است.

در پایان پروژه، در آزمایشگاه رله و حفاظت گروه پژوهشی خط و پست بر روی دستگاه ثبات وقایع ساخته شده آزمونهای عملکردی، آزمونهای EMC (شامل ESD و EFT)، آزمون عایقی (براساس استاندارد IEC255-5) و آزمون میدان مغناطیسی در فرکانس قدرت (براساس استاندارد IEC1000-4-8) انجام گرفت و عملکرد دستگاه مذکور مورد تائید قرار گرفت.



### چکیده نتایج پروژه:

- ⇒ طراحی و ساخت دستگاه ثبات وقایع قابل نصب در پستهای با سطوح ولتاژ متفاوت.
- ⇒ قابلیت سنکرون از طریف GPS.
- ⇒ قابلیت جمع‌آوری حدود ۱۰۲۴ سیگنال.
- ⇒ قابلیت log سیگنال‌ها در حد ۱ میلی‌ثانیه.
- ⇒ برنامه واسط کاربر کاملاً User Friendly.
- ⇒ استفاده از فناوری FPGA

### مستندات پروژه:

- گروه پژوهشی خط و پست، گزارش مرحله اول "مطالعات اولیه، طراحی سخت‌افزار"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی خط و پست، گزارش مرحله دوم "پیاده‌سازی نرم‌افزار کارت‌های اصلی، پیرو و کمکی"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۳.

- گروه پژوهشی خط و پست، گزارش مرحله سوم "طراحی و ساخت منبع تغذیه"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی خط و پست، گزارش مرحله چهارم "بیادهسازی پروتکل ارتباطی و نرم‌افزار واسط کاربر"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی خط و پست، گزارش مرحله پنجم "طراحی کارت پیرو با FPGA و بازنگری طراحی و ساخت سخت‌افزار نهائی" و قسمت اول از مرحله هفتم "طراحی و مونتاژ مکانیکی، ساخت سخت‌افزار نهائی"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی خط و پست، گزارش مرحله ششم "تعیین روش‌های اعمال استاندارد شرایط کاری" و قسمت دوم از مرحله هفتم "نتایج آزمون‌های انجام گرفته بر روی دستگاه ثبات و قایع، تعیین قیمت تقریبی تمام‌شده"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۳.

## عنوان پژوهه:

## مدل‌سازی دینامیکی پدیده گالوپینگ و ساخت دمپرهای ST و TDD

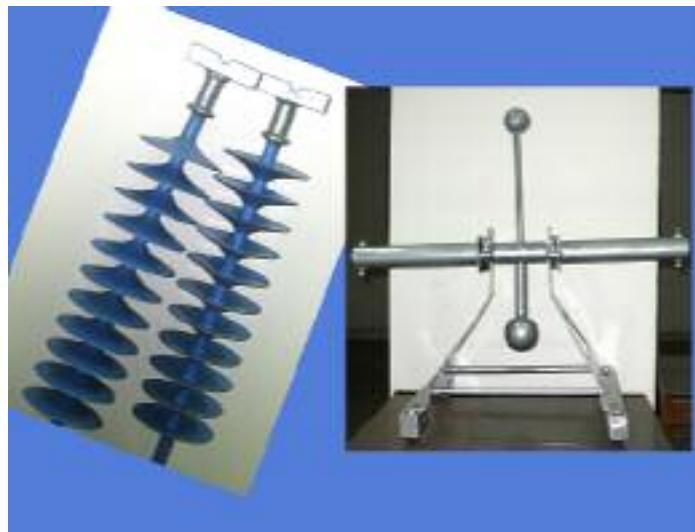
نام مدیر پژوهه: پیمان اسماعیلی	نام گروه مجری: خط و پست
کد پژوهه: PTQPN02	نام کارفرما: پژوهشگاه نیرو
	نام همکاران:
	گروه کاری خط و پست: صفر فرضعلیزاده، پژمان خزائی
	گروه کاری مکانیک: مسعود آسايش، شروین جانثار، محسن دریایی

## خلاصه پژوهه:

گالوپینگ نوعی از ارتعاشات هادی است که از دامنه نوسانی زیاد و فرکانس نوسانی کمی برخوردار می‌باشد. در هنگام تشکیل لایه‌های یخ بر روی هادیها و وزیدن باد به هادیهای یخزده نوعی نوسان ایجاد می‌شود که جابه‌جایی بسیار زیادی را از وضع اولیه موجب می‌شود و اندازه این جابه‌جایی گاهی به اندازه فلش خود سیم نیز می‌رسد. به این نوع از نوسانات گالوپینگ می‌گویند. در این پژوهه در ابتدا مدل‌های دو و سه درجه آزادی برای بررسی چگونگی این نوسانات مورد مطالعه قرار گرفت و سپس تحریکات آئرودینامیکی که چنین نوسانات را موجب می‌شود، تحلیل و بررسی شد. طبق مطالعات و بررسی‌های انجام‌گرفته دو دمپر (Spacer Twister) و (Torsional Damper Detuner) عملکرد بسیار خوبی در جلوگیری از ایجاد این نوسانات از خود نشان داده‌اند.

دمپر TDD یکی از مدرن‌ترین وسایل کنترل کننده گالوپینگ است. این دمپر با تغییر دادن فرکانس نوسانات پیچشی و عمودی خط و همچنین دمپ کردن انرژی نوسان، اثر بسیار مثبتی در جلوگیری از ایجاد پدیده گالوپینگ از خود نشان داده است. دمپر ST نیز در حقیقت نوعی اسپیسر بین‌فازی است که با اضافه شدن اتصال لولایی وسط به این اسپیسر و طراحی خاص چترکهای آن قابلیت مقابله با پدیده گالوپینگ را پیدا کرده است. از مهمترین فعالیت‌های انجام‌گرفته در این پژوهه به موارد زیر می‌توان اشاره کرد:

- ۱- مدل‌سازی دینامیکی خط انتقال نیرو،
- ۲- بررسی تحریکات آئرودینامیک،
- ۳- طراحی و ساخت دمپرهای ST و TDD،
- ۴- انجام تست بر روی دمپرهای فوق و ساخت نمونه‌های نهائی.



### چکیده نتایج پروژه:

- ⇒ تحلیل دینامیکی نوسانات خطوط و قابلیت تعیین کردن فرکانس آغاز گالوپینگ با توجه به مشخصات خط و شرایط محیطی.
- ⇒ ساخت دمپر TDD و کالیبره کردن دمپر فوق جهت کار در فرکانس نوسانی موردنظر. باید توجه داشت که در قسمت مربوط به ساخت دمپر TDD، تمامی مشخصات موردنیاز برای ساخت این دمپر به طور دقیق محاسبه و اندازه‌گیری شدند. این مشخصات (از قبل گوی‌های دمپر، وزن کلی، طول و قطر میله‌های رابط و سختی پیچشی لاستیک بوتیل راپ) به گونه‌ای طراحی شده‌اند که نوسانات گالوپینگ یک خط دو باندله با سیم کرلو و در شرایط آب و هوایی سنگین را دمپ نمایند.
- ⇒ ساخت دمپر ST، در این قسمت تعداد و فاصله چترکهای موردنیاز برای این دمپر جهت نصب در مناطق کوهستانی به طور دقیق مورد محاسبه قرار گرفت. به علاوه نوع و شرایط ساخت اتصالات لولایی (که تأثیرات بسیار مهمی در جلوگیری از نوسانات گالوپینگ دارد) و میزان نیروی واردہ به آن دراثر این نوع نوسانات تعیین شد. درنهایت با توجه به اطلاعات بدست‌آمده و مشخص شدن پارامترهای مؤثر در ساخت، دمپر ST ساخته شد.
- ⇒ ساخت سیستم تست و تست کردن دمپرهای ساخته شده تا رسیدن به نمونه‌های نهائی.

### مستندات پروژه:

- گروه پژوهشی خط و پست، گزارش "جمع‌آوری مقالات، گزارشها، کتب و مطالب مرتبط با موضوع پروژه": پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ مهر ماه ۱۳۸۲.

پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو

- گروه پژوهشی خط و پست، گزارش "مدلسازی دینامیکی خط انتقال نیرو"; پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ فروردین ماه ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی خط و پست، گزارش "طراحی دمپر ST"; پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ تیرماه ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی خط و پست، گزارش "طراحی دمپر TDD"; پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ تیرماه ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی خط و پست، گزارش "تعیین تعداد و مکان نصب ST و TDD بر روی خط انتقال در هر اسپین و انجام مطالعات سوردی برای یک خط نمونه"; پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ مردادماه ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی خط و پست، گزارش "بررسی و امکان سنجی ساخت دمپر TDD و تعیین نقشه ساخت TDD؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ آذر ماه ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی خط و پست، گزارش "تست دمپر TDD و انجام اصلاحات موردنیاز و طراحی و ساخت دمپر ST؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ اسفند ماه ۱۳۸۳.

**عنوان پژوهش:**

## طراحی و ساخت سنسور کلمپی (دوتکه) سنجش جریانهای نشتی در محدوده ۱۰/۱ میلیآمپر

نام مدیر پژوهش: محمد اسکوئی

نام گروه مجری: فشارقوی

کد پژوهش: PHVBP01-1

نام کارفرما: پژوهشگاه نیرو

نام همکاران: نادر مسکین، داود محمدی، غلامحسین کاشی

**خلاصه پژوهش:**

اندازه‌گیری جریانهای نشتی کمتر از ۱ میلیآمپر هنگامی که نخواهیم سیم حامل جریان قطع شود بسیار مشکل بوده و از فناوری خاصی تبعیت می‌کند بویژه اگر شکل سیگنال جریان موردنیاز باشد. در این پژوهش سنسور کلمپی جریانی ساخته شده است که قادر به استخراج سیگنال جریان، بدون قطع سیم حامل جریان است به‌طوری که شکل سیگنال تغییر شکل ندهد. در طراحی و ساخت این سنسور کلمپی جریان از روش شار صفر استفاده شده و نسبت به میدانهای مغناطیسی نیز شیلد گردیده است.

**چکیده نتایج پژوهش:**

- ☞ کسب توانمندی ساختار سنسورهای جریان بویژه جریانهای ضعیف.
- ☞ ساخت سنسورهای دوتکه جهت استفاده بهصورت کلمپی با همان رنج پایین جریان.

- ☞ کسب مهارت‌های لازم در طراحی و استفاده مناسب از شیلدهای مغناطیسی.
- ☞ کسب مهارت در طراحی کیسینگ‌های تجهیزات الکتریکی.
- ☞ توانمندی در ارائه دانش فنی جهت تجهیزات مشابه در کاربردهای مختلف در این زمینه.

### مستندات پروژه:

- گروه پژوهشی فشارقوی؛ گزارش "بررسی روش‌های تولید اجزاء مکانیکی دستگاه مانیتورینگ"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ دی ماه ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی فشارقوی؛ گزارش "بررسی روش تولید و موستاز کلمپ دستگاه مانیتورینگ برقگیر"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ دی ماه ۱۳۸۳.

**عنوان پروژه:**

## پروژه بررسی تجهیزات موردنیاز برای انجام آزمون و نظارت بر روش و نحوه آزمونهای مقره سوزنی ۲۰ کیلوولت در شرکت صدف‌گستر

نام مدیر پروژه: داود محمدی	نام گروه مجری: فشارقوی
کد پروژه: PHVSG01	نام کارفرما: صدف‌گستر زنجان
	نام همکاران: سیامک ابیضی، محمد اسکوئی

**خلاصه پروژه:**

منظور از انجام پروژه پیاده‌سازی استانداردهای مربوطه در آزمایشگاه شرکت صدف‌گستر زنجان و کنترل تجهیزات موجود و اصلاح طرح آنها بود که با موفقیت به پایان رسید.

**چکیده نتایج پروژه:**

- ⇒ تهییه گزارش استاندارد تست مقره‌های بشقابی و سوزنی.
- ⇒ بررسی تجهیزات موردنیاز برای انجام آزمونهای مقره.
- ⇒ تهییه مشخصات فنی تجهیزات تست‌کننده.
- ⇒ نظارت بر روش و نحوه انجام آزمونها.

**مستندات پروژه:**

- گروه پژوهشی فشارقوی؛ گزارش "آزمونهای استاندارد مقره‌های فشارقوی (کلیات)"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی فشارقوی؛ گزارش "آزمونهای استاندارد مقره‌های سوزنی و بشقابی مطابق استاندارد IEC60383-1 (متن استاندارد)"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی فشارقوی؛ گزارش "آزمونهای استاندارد مقره‌های سوزنی و بشقابی مطابق IEC60383-1"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی فشارقوی؛ گزارش "بررسی و تهییه مشخصات فنی تجهیزات تست‌کننده برای شرکت مقره‌سازی صدف‌گستر زنجان"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو.

**عنوان پروژه:****نرم افزار بانک اطلاعاتی پایگاه تحقیقاتی هرمزگان**

نام مدیر پروژه: سعید فاکیش

نام گروه مجری: فشارقوی

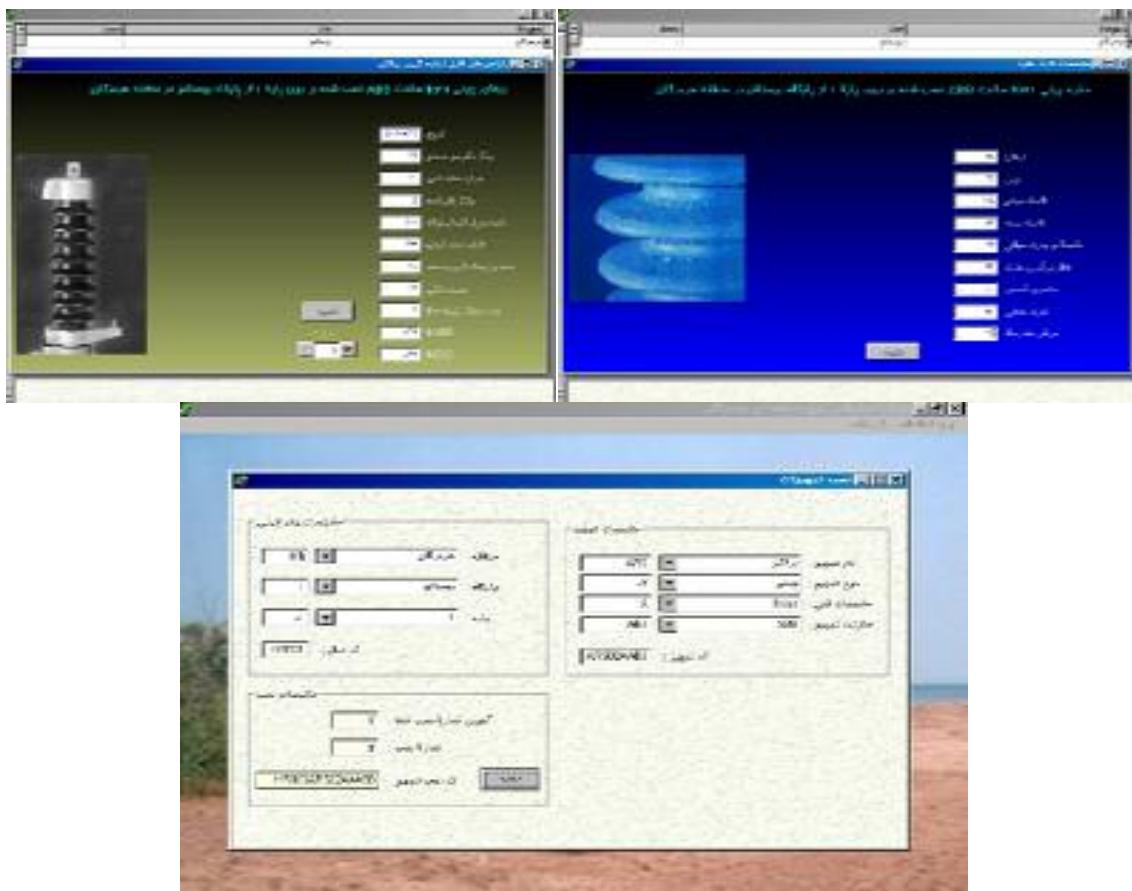
کد پروژه: PHVBN02

نام کارفرما: پژوهشگاه نیرو

نام همکاران: محمدرضا شریعتی، مجید رضائی

**خلاصه پروژه:**

احداث پایگاه تحقیقاتی هرمزگان در منطقه بوستانو نیازمند به بانک اطلاعات مدونی برای بررسی شرایط کارکرد تجهیزات و تهیه مستندات بود که این مهم با تهیه نرم افزاری که کلیه اطلاعات اولیه تجهیزات را دریافت دارد و در طی مرور زمان امکان ثبت تصاویر و گزارش‌های کارکرد تجهیز را بنماید، انجام شد.



نرم افزار بانک اطلاعاتی پایگاه تحقیقاتی هرمزگان

### چکیده نتایج پروژه:

- ⇒ جمع آوری اطلاعات تجهیزات نصب شده در پایگاه تحقیقاتی برق هرمزگان.
- ⇒ انجام بازدیدهای فنی به صورت مدون بر روی تجهیزات نصب شده.
- ⇒ وارد کردن نتایج بازدیدها در نرم افزار.
- ⇒ گرفتن انواع گزارش‌های مختلف از وضعیت تجهیزات نصب شده بر روی تجهیزات نصب شده، وارد کردن نتایج بازبینی و گرفتن گزارش‌های مختلف از وضعیت تجهیزات نصب شده.

### مستندات پروژه:

- گروه پژوهشی فشارقوی؛ گزارش "دستورالعمل نصب و استفاده از برنامه بانک اطلاعاتی پایگاه تحقیقاتی هرمزگان"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو.

**عنوان پژوهه:****نرم افزار مانیتورینگ آزمایشگاه مهندمکی**

نام مدیر پژوهه: سعید وفاکیش

نام گروه مجری: فشارقوی

کد پژوهه: ---

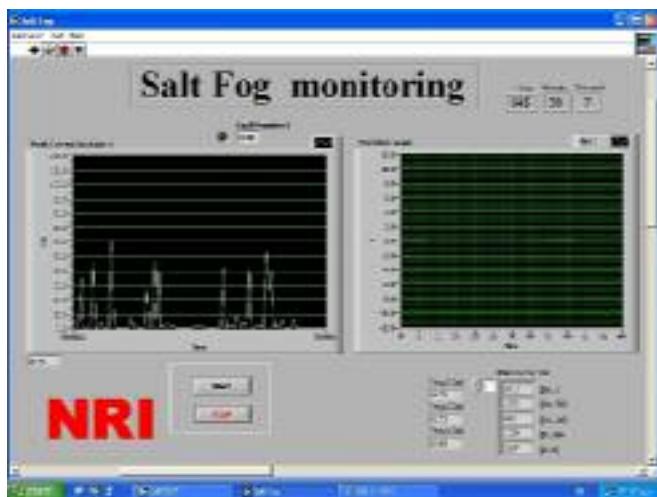
نام کارفرما: پژوهشگاه نیرو

نام همکاران: داود محمدی، مجید رضائی، نادر مسکین

**خلاصه پژوهه:**

بهینه‌سازی نرم افزار مانیتورینگ آزمایشگاه مهندمکی:

- ۱- شناسایی پالس‌های جریان نشتی،
- ۲- دسته‌بندی پالس‌های جریان نشتی در پنج محدوده،
- ۳- بهینه کردن اطلاعات ذخیره‌شده.

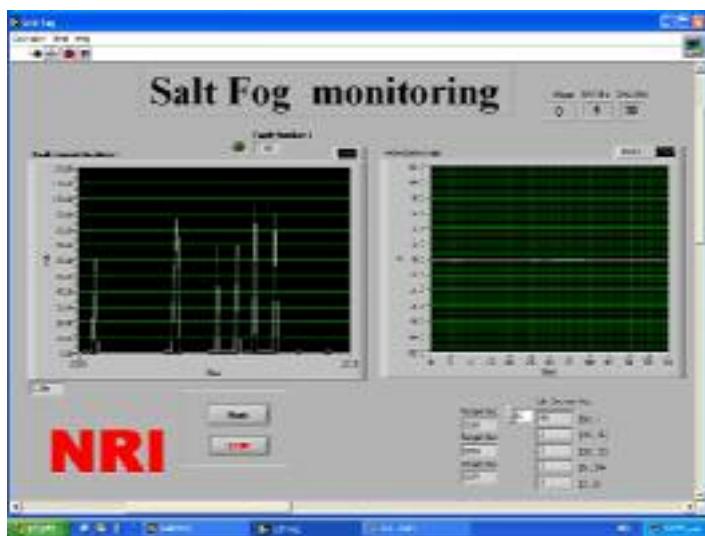
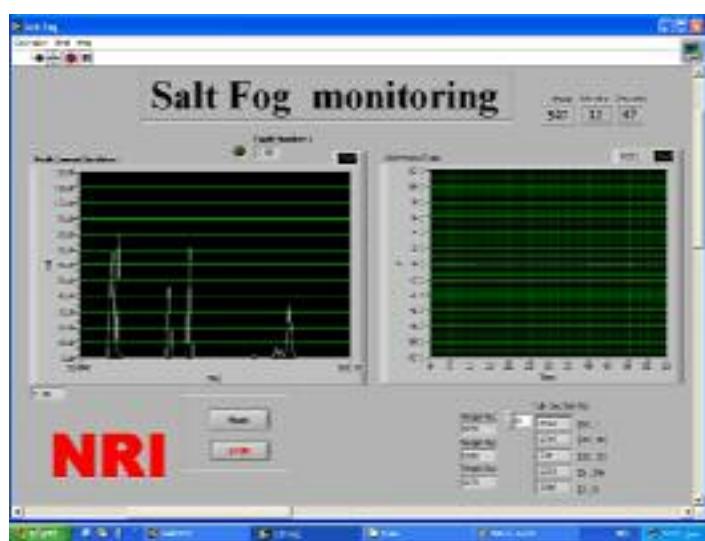
**چکیده نتایج پژوهه:**

پس از بررسی اولین آزمون انجام شده ملاحظه گردید که نتایج ذخیره شده در کامپیوتر حجم زیادی دارد. همچنین همه اطلاعات ذخیره شده ارزش یکسانی ندارند. پس از انجام بررسی های لازم تصمیم گرفته شد

در هر بار نمونهبرداری مقدار بیشینه به عنوان جریان نشتی ذخیره شود تا هم حجم اطلاعات ذخیره شده کاهش یابد و هم اطلاعات مفید ذخیره شود.

### مستندات پروژه:

- گروه پژوهشی فشارقوی؛ گزارش "دستورالعمل نصب و استفاده از نرم‌افزار مانیتورینگ آزمایشگاه مهندسکی"؛  
پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو.



## عنوان پروژه:

## تهیه نرم افزار بانک اطلاعاتی حداکثر میزان آلودگی محیط بر روی ایزولاسیون آلودگی در مناطق خاص

نام مدیر پروژه: محمدرضا شریعتی	نام گروه مجری: فشارقوی
کد پروژه: PHVVT02	نام کارفرما: شرکت توانیر
نام همکاران: علی هوشمندخوی، محمدسعید وفاکیش	

## خلاصه پروژه:

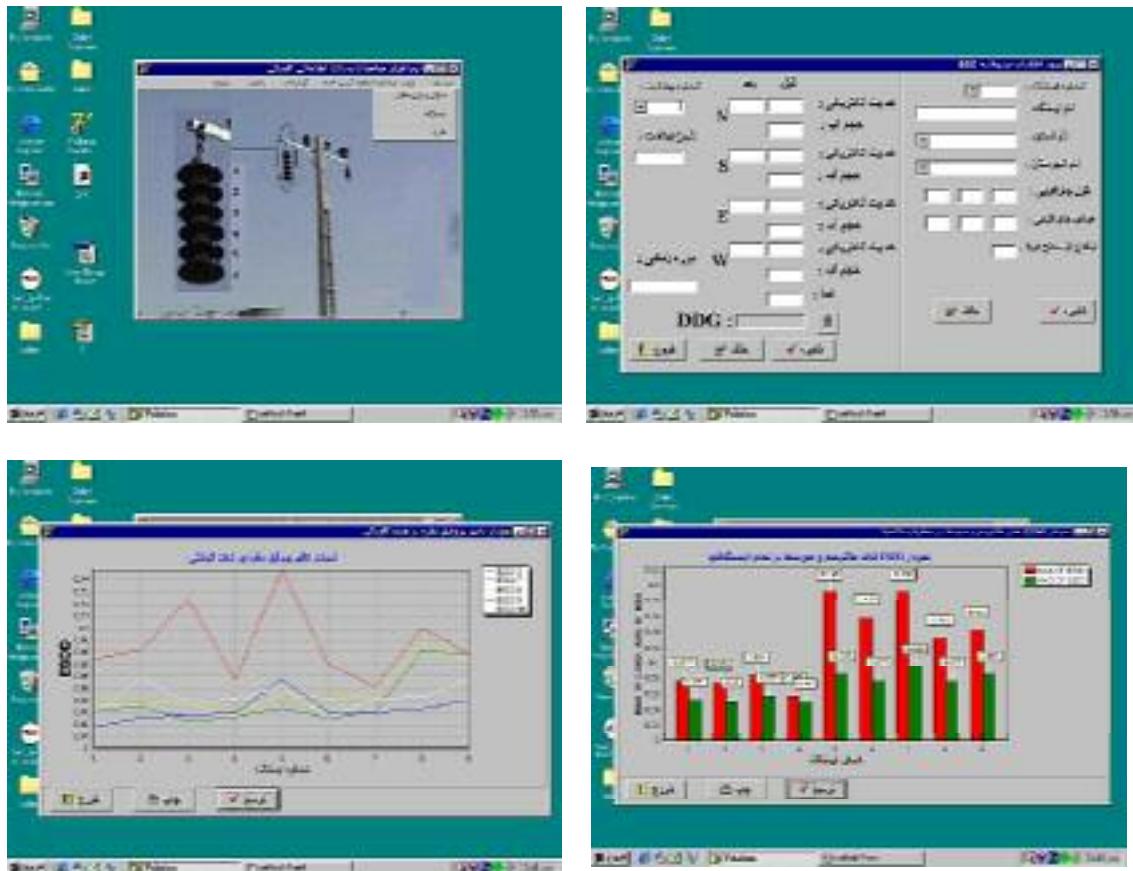
آلودگی از عواملی است که در طراحی ایزولاسیون تجهیزات فشارقوی دخالت دارد. طراحی و انتخاب مقربه جهت خطوط فشارقوی و پست‌ها بدون توجه به این عامل امکان‌پذیر نمی‌باشد. بهطور کلی عدم وجود اطلاعات دقیقی از میزان آلودگی در مناطق مختلف کشور باعث گردیده مقره‌های خطوط انتقال و توزیع و تجهیزات فشارقوی متناسب با وضعیت بعضی از شرایط اقلیمی کشور نباشد و همین امر موجب بروز زیانهای اقتصادی فراوانی گردد.

نظر به اهمیت پردازش اطلاعات آلودگی و نیاز به بررسی و تجزیه و تحلیل نتایج حاصل از اندازه‌گیری‌های میدانی آلودگی و توسعه آینده ایستگاههای برداشت آلودگی نیاز به بانک اطلاعاتی آلودگی بیش از پیش آشکار شده که نرم افزار محاسبات آلودگی و بانک اطلاعاتی آلودگی توسط گروه فشارقوی تهیه گردید. نرم افزار محاسبات و بانک اطلاعات آلودگی به منظور بررسی و تجزیه و تحلیل نتایج حاصل از اندازه‌گیری‌های میدانی آلودگی و ثبت داده‌ها تهیه شده است.

این نرم افزار توسط Delphi 7.0 طراحی شده است. طراحی بانک اطلاعاتی با بکارگیری توانایی‌های بصری و محاسبات ریاضی انجام پذیرفته است.

امکان ذخیره، حذف، تغییر و بازخوانی داده‌های مربوط به ایستگاههای برداشت آلودگی شامل نام استان، نام شهرستان، نام ایستگاه، شماره ایستگاه، طول و عرض جغرافیایی محل ایستگاه وجود دارد.

این نرم افزار جهت مطالعه وضعیت آلودگی و با توجه به اطلاعات آزمونهای میدانی شاخص آلودگی هر منطقه را تعیین کرده و منحنی‌های لازم درخصوص آلودگی را ارائه می‌دهد.



### چکیده نتایج پروژه:

ایجاد بانک اطلاعاتی آلودگی و نرم افزار محاسب آلودگی.

### مستندات پروژه:

- گروه پژوهشی فشارقوی؛ گزارش "تهیه نرم افزار لازم و بانک اطلاعاتی آلودگی (پروژه تعیین حد اکثرت میزان آلودگی محیط بر روی ایزولاسیون در مناطق خاص)"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ بهمن ماه ۱۳۸۱.

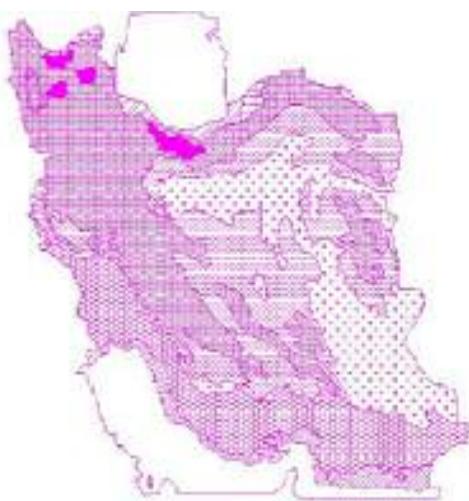
## عنوان پژوهه:

## جمع آوری استاندارد مناطق خاص کشور برای شبکه‌های انتقال و توزیع نیرو براساس استانداردهای موجود

نام گروه مجری: فشارقوی	نام مدیر پژوهه: مجید رضائی
نام کارفرما: پژوهشگاه نیرو	کد پژوهه: ---
نام همکاران: روزبه بهزادی، محمدرضا شریعتی، علی هوشمندخوی، علیرضا باصری، سیامک ابیضی، محمدعلی طالبی	نام همکاران: روزبه بهزادی، محمدرضا شریعتی، علی هوشمندخوی، علیرضا باصری، سیامک ابیضی،

## خلاصه پژوهه:

ایران با تنوع شرایط جغرافیایی و اقلیمی متفاوت که در آن وجود دارد از نظر تقسیم‌بندی‌های آب و هوایی دارای شرایط آب و هوایی بسیار متنوعی می‌باشد و وجود خلیج فارس و دریای عمان در جنوب کشور و دریای خزر در منطقه شمال و همچنین دریاچه‌های ارومیه و قم شرایط بسیار متنوعی از جهت بکارگیری تجهیزات و طراحی شبکه‌های انتقال و توزیع ایجاد نموده است. از آنجا که استانداردهای تدوین شده فعلی برای تمام مناطق ایران حکم واحدی را در نظر می‌گیرند و تفکیکی در این زمینه صورت نپذیرفته است و با توجه به مشکلات و مضلاتی که در بهره‌برداری از شبکه‌های نیرو در این مناطق وجود دارد، نیاز به تهیه استانداردهای ویژه این مناطق همراه با ملاحظات خاص احساس گردید. در این راستا در این پژوهه سعی گردید با شناسایی دقیق مشخصات اقلیمی و جغرافیایی مناطق مختلف کشور و تعیین شرایط ویژه محیطی آنها به لحاظ بهره‌برداری با عنایت به شرایط کارکرد غیرعادی ارائه گردیده در استانداردهای معتبر، راهکارهای ارائه شده در این استانداردها و سایر مراجع معتبر استخراج گردید و با انتخاب مشخصات فنی منطبق بر شرایط کارکرد منطقه‌ای، از کارکرد ایمن تجهیزات شبکه در شرایط سخت محیطی اطمینان بیشتری به دست آمده، تا حدودی مشکلات و مشکلات بهره‌برداری کاهش یابد. در موارد مقتضی، نارسایی‌ها و کاستی‌های استانداردهای تهیه شده فعلی که نیاز به کار تحقیقاتی ویژه‌ای دارد، مشخص گردیده است.



### چکیده نتایج پژوهش:

- ⇒ تهییه طبقه‌بندی اقلیمی مناطق مختلف کشور و بیان ویژگی‌های خاص هر منطقه جغرافیایی که در انتخاب مشخصات فنی هر تجهیز دخیل می‌باشد.
  - ⇒ تعیین و استخراج مرز شرایط کار عادی و غیرعادی تجهیزات مختلف.
  - ⇒ تعیین مشخصات ویژه جغرافیایی و آب و هوایی تاثیرگذار بر تجهیزات.
  - ⇒ بررسی استانداردهای معتبر در زمینه شرایط کارکرد عادی و غیرعادی در مورد تجهیزات زیر:
- |   |                       |
|---|-----------------------|
| - | مقره‌ها               |
| - | برق‌گیرهای اکسید فلزی |
| - | تابلوهای الکتریکی     |
| - | فیوزهای کاتاوت        |
| - | کابل‌ها               |
| - | ترانسفورماتورهای قدرت |
| - | هادیها                |
| - | سرکابل‌ها             |
| - | بوشینگ‌ها             |
| - | خازن‌ها               |
| - | راکتورها              |
| - | ترانسفورماتورهای زمین |
| - | پایه‌های چوبی         |

## مستندات پروژه:

- گروه پژوهشی فشارقوی؛ گزارش "فصل اول: پارامترهای محیطی تاثیرگذار بر تجهیزات برقی (اثرات-آمار و اطلاعات-طبقه‌بندی اقلیمی)"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی فشارقوی؛ گزارش "فصل دوم: مقره‌ها و تاثیرات محیطی بر آنها در مناطق خاص"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی فشارقوی؛ گزارش "فصل سوم: برگیرهای اکسید فلزی و تاثیرات شرایط محیطی بر آنها در مناطق خاص"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی فشارقوی؛ گزارش "فصل چهارم: تابلوهای الکترونیکی شبکه فشارمتوسط و تاثیرات شرایط محیطی بر آنها در مناطق خاص"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی فشارقوی؛ گزارش "فصل پنجم: کاتاوت فیوزهای توزیع و تاثیرات شرایط محیطی بر آنها در مناطق خاص"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی فشارقوی؛ گزارش "فصل ششم: ترانسفورماتورهای توزیع و قدرت رونگی و تاثیرات شرایط محیطی بر آنها در مناطق خاص"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی فشارقوی؛ گزارش "فصل هفتم: هادیها و تاثیرات شرایط محیطی بر آنها در مناطق خاص"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی فشارقوی؛ گزارش "فصل هشتم: کابل‌های فشارمتوسط توزیع و تاثیرات شرایط محیطی بر آنها در مناطق خاص"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی فشارقوی؛ گزارش "فصل نهم: سرکابل‌های توزیع و تاثیرات شرایط محیطی بر آنها در مناطق خاص"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی فشارقوی؛ گزارش "فصل دهم: بوشینگ‌ها و تاثیرات شرایط محیطی بر آنها در مناطق خاص"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی فشارقوی؛ گزارش "فصل یازدهم: راکتورها و تاثیرات شرایط محیطی بر آنها در مناطق خاص"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی فشارقوی؛ گزارش "فصل دوازدهم: خازن‌ها و تاثیرات شرایط محیطی بر آنها در مناطق خاص"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی فشارقوی؛ گزارش "فصل سیزدهم: ترانسفورماتورهای زمین و تاثیرات شرایط محیطی بر آنها در مناطق خاص"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی فشارقوی؛ گزارش "فصل چهاردهم: ترانسفورماتورهای ولتاژ و جریان و تاثیرات شرایط محیطی بر آنها در مناطق خاص"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی فشارقوی؛ گزارش "فصل پانزدهم: پایه‌ها و کراس‌آرم‌های چوبی و تاثیرات شرایط محیطی بر آنها در مناطق خاص"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۳.

## عنوان پژوهه:

### تعیین حداقل میزان آلودگی محیط بر روی ایزولاسیون در مناطق خاص

نام مدیر پژوهه: محمدرضا شریعتی

کد پژوهه: PHVVT02

نام گروه مجری: فشارقوی

نام کارفرما: شرکت توانیر

نام همکاران: سیامک ابیضی، روزبه بهزادی، محمد درفکی، مجید رضائی، محمدعلی طالبی، غلامحسین کاشی، داود محمدی، سید جمال الدین واسعی، محمدسعید وفاکیش، علی هوشمندخوی،

سعیدیگانه‌مظہر

## خلاصه پژوهه:

مقره‌های فشارقوی در معرض شرایط محیطی و اقلیمی مختلف قرار می‌گیرند. تاثیرات متقابل شرایط محیطی و آلودگی ایزولاسیون باعث می‌گردد عایق مقره‌ها خود بستر مناسبی جهت هدایت جریان گردیده و اثرات خود را بر سیستم‌های قدرت به جا بگذارد. ایران با حدود ۲۰۰۰ کیلومتر حوزه آبی در امتداد حاشیه خلیج فارس و دریای عمان و وجود دریاچه ارومیه با داشتن آب شور با غلظت بالا و به وسعت ۴۸۲۰ کیلومتر مربع در شمال‌غربی کشور و وجود رطوبت و شبیم صبحگاهی همراه با آلودگی در سواحل شمالی کشور دارای شرایط سخت محیطی می‌باشد. گزارش‌های اعلام شده از سوابق بهره‌برداری در استانهای جنوبی کشور و تعداد دفعاتی که اقدام به شستشوی مقره‌ها می‌گردد، نشان‌دهنده مشکلات زیادی است که در پایداری ایزولاسیون در برابر شرایط سخت محیطی و ولتاژ فرکانس قدرت وجود دارد.



در حال حاضر سطح آلودگی محیط بر روی ایزولاسیون براساس اعداد تقریبی و تجربی درنظر گرفته می‌شود درنتیجه فواصل خزشی در بعضی مناطق با شرایط محیط متناسب نبوده و زیر حد طراحی قرار می‌گیرد. در این پژوهه، برای اولین بار در ایران ۱۰۵ ایستگاه برداشت آلودگی در مناطق تحت پوشش شرکتهای برق منطقه‌ای و توزیع خوزستان، آذربایجانغربی، مازندران، گیلان، هرمزگان، بوشهر و سیستان و بلوچستان نصب گردید و با اندازه‌گیری دوره‌ای DDG و ESDD-NSDD معیارهای مناسبی جهت آلودگی به دست آمد.

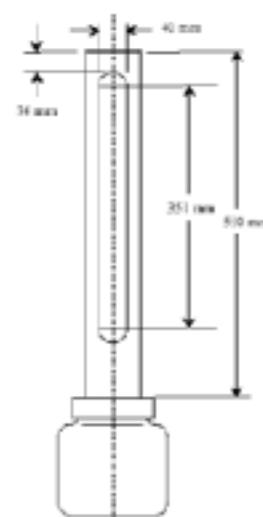


### Aیستگاههای برداشت آلودگی جهتدار Directional Dust Gauges

روش اندازه‌گیری جهتدار آلودگی برای اولین بار در سال ۱۹۷۴ به منظور اندازه‌گیری آلودگی ناشی از غبار و گرد خاک، در کشور انگلستان توسعه یافت. این روش برای اولین بار توسط یک مرکز تحقیقاتی در آفریقای جنوبی؛ ESKOM برای اندازه‌گیری شدت آلودگی محیط بر روی ایزولاسیون به کار گرفته شد.

برای اولین بار در ایران دستگاههای برداشت آلودگی جهتدار ساخته شد و در محل ایستگاههای برداشت آلودگی نصب شدند. دستگاه دارای چهار محفظه استوانه‌ای شکل جمع‌کننده آلودگی است که هر کدامشان در راستای یکی از چهار جهت اصلی (شمال، جنوب، مشرق و غرب) قرار دارد.

آلودگی در چهار ظرف از جنس P.V.C مقاوم که در قسمت پایین محفظه استوانه‌ای شکل نصب شده، جمع می‌شود. مشخصات ابعادی دستگاه و یک نمونه از آن در شکل نشان داده شده است. ارتفاع تقریبی نصب دستگاه ۳ متر و دور از درختان و یا دیگر موانعی که ممکن است بر روی جریان طبیعی هوا تاثیر بگذارند، نصب می‌گردد. استاندارد مورد استفاده B.S. 1747 می‌باشد. دستگاهها پس از نصب به مدت یکسال در معرض آلودگی محیط قرار گرفته و برداشت آلودگی از آنها به صورت ماهانه انجام پذیرفت.



### چکیده نتایج پروژه:

- ☞ با توجه به اندازه‌گیری‌ها، شدت آلودگی محیط بر ایزولاسیون به دست آمد که لزوم بازبینی ایزولاسیون در مناطق مورد مطالعه را از نقطه نظر بهره‌برداری روشن می‌سازد.
- ☞ اندازه‌گیری‌ها نشان می‌دهد منابع آلودگی صنعتی مستقیماً شدت آلودگی محیط بر ایزولاسیون را تغییرمی‌دهند.
- ☞ میزان آلودگی مناطق خاصی از کشور فراتر از حدود درنظر گرفته شده در استانداردهای بین‌المللی بوده و طبق استاندارد IEC60815 پیشنهادی جهت فاصله خزشی ویژه در این مناطق ارائه نشده است. بنابراین، لزوم تعیین فواصل خزشی ویژه در این مناطق بیش از پیش آشکار می‌گردد.
- ☞ با توجه به نتایج میدانی نقشه پهنه‌بندی آلودگی محیط بر روی ایزولاسیون در مناطق خاص ارائه گردید.

### مستندات پروژه:

- گروه پژوهشی فشارقوی؛ گزارش‌های مراحل اول تا چهاردهم "تعیین حد اکثر میزان آلودگی محیط بر روی ایزولاسیون در مناطق خاص"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی فشارقوی؛ نقشه "پهنه‌بندی آلودگی محیط بر روی ایزولاسیون در مناطق خاص"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی فشارقوی؛ پروژه "تهیه نرم‌افزار بانک اطلاعاتی آلودگی محیط بر روی ایزولاسیون در مناطق خاص"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۳.

## عنوان پروژه:

## توسعه نرم افزار برای تعیین و ارزیابی قابلیت اطمینان اجزاء سازه‌های خطوط انتقال نیرو

نام گروه مجری: سازه‌های انتقال و توزیع	نام مدیر پروژه: شهرام اردبیلی اصل
نام کارفرما: پژوهشگاه نیرو	کد پروژه: PCVPN02
نام همکاران: مژده جمشیدی، بابک اسماعیلزاده حکیمی، سیداحمد میرشریفی، شاهرخ شعیبی	

## خلاصه پروژه:

در فرآیند طراحی، ساخت، اجرا و در طول عمر سازه با عدم قطعیت‌های متعددی مواجه هستیم. این عدم قطعیت‌ها ناشی از دو عامل عمده هستند که عبارتند از:

- ۱- عوامل طبیعی مانند بار باد، زلزله، برف و یخ و مشخصات مکانیکی مصالح مورد استفاده
- ۲- عوامل انسانی مانند خطاهاي محاسبات، تقریب‌ها و کمبود دانش فنی

به دلیل وجود این عدم قطعیت‌ها، بارها و مقاومت‌ها مقادیر تصادفی هستند. بنابراین مهندسین و طراحان همواره به دنبال راههای مختلفی برای رسیدن به اطمینان کافی در ضمن توجه به مسائل اقتصادی بوده‌اند. این فعالیت‌ها به سه دوره عمده تقسیم می‌شوند:

- دوره اول، استفاده از مفهوم ضرائب ایمنی
- دوره دوم، استفاده از ضرائب جزئی بار و مقاومت
- دوره سوم، استفاده از آنالیز قابلیت اعتماد سازه‌ها

آنالیز اعتمادپذیری سازه یکی از معتبرترین راه حل‌ها برای ارزیابی احتمالاتی رفتار سازه است. در این روش مدل‌های احتمالاتی مناسبی به هر یک از متغیرهای موجود در مسئله نسبت داده می‌شود و در نهایت ایمنی سازه توسط عددی که شاخص اعتمادپذیری نام دارد، کمیت‌گذاری می‌شود.



شکل (۱): نمایی از نرم‌افزار مربوط به تعیین توابع توزیع احتمالاتی باد و بخ

### چکیده نتایج پروژه:

- ⇒ در این مرحله از پروژه توابع توزیع احتمالاتی برای سرعت باد و ضخامت بخ در هشت شهر کشور شامل تهران، یزد، مشهد، شیراز، بندرعباس، بوشهر، شهرکرد و زنجان استخراج شده و همچنین همبستگی بین داده‌های آماری بررسی شده است.
- ⇒ نرم‌افزاری برای تعیین احتمال خرابی اجزاء برج انتقال نیرو توسعه یافته است.
- ⇒ در مراحل بعدی، نرم‌افزار تعیین احتمال خرابی کل سازه برج توسعه خواهد یافت.



شکل (۲): نمایی از نرم‌افزار مربوط به تعیین احتمال خرابی اجزاء سازه

### مستندات پروژه:

- گروه پژوهشی سازه؛ ۲ جلد گزارش مرحله اول "مطالعه و بررسی در مورد روش تعیین شاخص اعتمادپذیری اجزاء سازه"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو، آذر ماه ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی سازه؛ گزارش "تهییه اطلاعات هواشناسی مربوط به سرعت باد و نوع بارش در هشت شهر انتخابی و پردازش آنها به منظور تعیین توابع توزیع و پارامترهای آماری مربوطه"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو، شهریور ماه ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی سازه؛ گزارش "تعیین خرائیب همبستگی بین متغیرهای تصادفی سرعت باد و خhamت بیخ"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو، مهر ماه ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی سازه؛ گزارش "تهییه نرم‌افزار به منظور انجام فرآیند تعیین شاخص اعتمادپذیری اجزاء سازه"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو، آبان ماه ۱۳۸۳.

## عنوان پروژه:

### آزمایشگاه دکل‌های انتقال نیرو (بهره‌برداری)

نام گروه مجری: سازه‌های انتقال و توزیع	نام مدیر پروژه: غلامرضا مشیری
نام کارفرما: پژوهشگاه نیرو-شرکت توانیر	کد پروژه: ---
نام همکاران: علیرضا مرادیان، بابک اسماعیل‌زاده حکیمی، علیرضا رهنورد	

## خلاصه پروژه:

پیرو مبادله قراردادی در مورخ ۸۲/۱۲/۲۶ شرکت آونگان، ایستگاه آزمایش برج را به شرکت توانیر فروخت و در تاریخ ۸۳/۳/۱۷ پس از تحويل آزمایشگاه به شرکت توانیر، فی‌المجلس بازسازی و بهره‌برداری از آن به پژوهشگاه نیرو، پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو، واگذار گردید. امکانات پیش‌بینی شده در این آزمایشگاه با هدف آزمون نوعی دکل‌های انتقال نیرو بوده و به علت این که شرکتهای سازنده دکل‌های انتقال نیرو علی‌رغم وجود این تجهیزات جهت آزمون نوعی دکل‌ها به امکانات کشورهای خارجی وابسته بودند و این اقدام از سوی شرکت توانیر صورت پذیرفت.



## معرفی آزمایشگاه:

آزمایشگاه دکل‌های انتقال نیرو واقع در کیلومتر ۳ جاده اراک - خمین واقع در استان مرکزی زیر نظر پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو، پژوهشگاه نیرو، آزمون نوعی دکل‌های انتقال نیرو را ارائه می‌نماید.

این آزمایشگاه دارای بستر آزمون مربعی با اضلاع ۲۰ متری می‌باشد که قدرت تحمل تا ۶۷۵ تن بهارای هر پایه را دارد.

هر پایه دکل از طریق رابط فونداسیون مناسب با نیروهای کششی و یا فشاری توسط گیره‌های بخصوصی که برای این کاربرد خاص طراحی شده است به بستر آزمون متصل می‌گردد.

حدود مجاز آزمونهای نوعی دکلهای انتقال نیرو در این آزمایشگاه بشرح زیر است:

۱- حد نهائی نیروهای قابل اعمال از طریق سیم‌ها ۴۰ تن می‌باشد.

۲- حد نهائی ارتفاع برای اعمال نیرو ۷۲ متر است.

۳- حد نهائی تعداد بارهای همزمان واردہ به دکل ۳۰ عدد می‌باشد.

بارهای عمودی، طولی و عرضی از طریق سیم‌های فولادی توسط وینچ‌های الکتریکی ۵ و ۱۰ تن با سرعت پایین اعمال می‌گردد. وینچ‌ها قابلیت حرکت معکوس را نیز دارند و این مجموعه به‌طور مستقیم از اطاق فرمان در ۲ مود دستی و خودکار قابل کنترل است. با استفاده از قرقره‌های مرکب حد بار واردہ تا ۴۰ تن قابل افزایش است.

تعداد ۳۰ عدد بار همزمان قابل اعمال به‌طور پیوسته توسط لودسل‌های با دقت  $\pm 1\%$  قرائت می‌شوند. لودسل‌ها به‌منظور قرائت دقیق و بدون نویز تا حد ممکن نزدیک دکل نصب می‌شوند.

در اطاق فرمان هر سری ۸ عددی از وینچ‌ها از طریق مدارات فرمان واقع در یک راک کنترل شده و فرمان‌می‌گیرند و برای نمایش هر سری ۸ عددی وینچ‌ها از یک مانیتور استفاده شده است و از طریق یک محل کاری Work Station فرآیند آزمون، برنامه‌ریزی و کنترل می‌گردد.

انحراف نقاط مختلف با نشانه‌گذاری بر روی دکل و قرائت آن در طی مراحل ایست بارگذاری، قرائتمی گردند.

برای ارتباط مناسب و همزمان بین اطاق فرمان، اطاق وینچ‌های عرضی و طولی و قرائت‌کنندگان انحراف دکل‌ها از یک سیستم ارتباط رادیویی استفاده شده است.

در هنگام انجام آزمون جهت ثبت مراحل آزمون فیلمبرداری ویدئویی انجام می‌پذیرد.

جهت آزمایش نوع مواد بکاررفته از یک دستگاه کشش ۹۰ تن استفاده می‌گردد.

## چکیده نتایج پروژه

- ⇒ راهاندازی تجهیزات آزمایشگاه دکلهای انتقال نیرو.
- ⇒ نصب و آزمون نوعی یک دستگاه دکل ۴۰۰ کیلوولت دومداره به ارتفاع ۹/۶ متر و وزن ۳۳ تن.
- ⇒ نصب و آزمون نوعی یک دستگاه دکل ۶۶ کیلوولت دومداره به ارتفاع ۲۴ متر و وزن ۹ تن.

**مستندات پروژه:**

- گروه پژوهشی سازه؛ گزارش "رویه و گزارش انجام آزمون نوعی"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی سازه؛ گزارش "راهنمای استفاده از دستگاههای آزمون"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی سازه؛ گزارش "راهنمای انجام آزمونها مطابق استاندارد IEC60652"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی سازه؛ گزارش "دستورالعمل نگهداری از دستگاههای آزمون"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو.
- سوابق آزمایش دکل‌های انتقال نیرو در ایستگاههای تست خارج از کشور.
- مستندات تصویری آزمایش دکل‌های انتقال نیرو.

**عنوان پروژه:**

## **طراحی و ساخت ۱۲ پایه نمونه تحقیقاتی دکل اضطراری ۴۰۰ کیلوولت برای شرکت برق منطقه‌ای تهران**

نام گروه مجری: سازه‌های انتقال و توزیع	نام مدیر پروژه: حمیدرضا پیرمراد
نام کارفرما: شرکت برق منطقه‌ای تهران	مدیر پروژه: PCVBT01
نام همکاران: علیرضا رهنورد، پیمان اسماعیلی	

**خلاصه پروژه:**

باتوجه به احتمال تخریب دکل‌های انتقال نیرو در اثر سوانح طبیعی و یا حوادث دیگر و خارج شدن خطوط انتقال از شبکه، نیاز مبرمی به وجود یک سیستم جایگزین سریع و قابل حمل جهت برقرار نمودن سریع خط مشاهده‌می گردید تا بتوان در حداقل زمان خط را برقرار نمود و در زمان مناسب به ترمیم دکل اصلی پرداخت.

پروژه طراحی و ساخت دکل موقت ۴۰۰ کیلوولت انتقال نیرو در همین راستا تعریف گردید و اولین نمونه از این دکل‌ها در پژوهشگاه نیرو طراحی، ساخته و برپا گردید. پس از این مرحله شرکت برق منطقه‌ای تهران نیاز خود را جهت خرید یک مجموعه کامل از دکل‌های اضطراری را به پژوهشگاه نیرو اعلام نمود.

این مجموعه شامل ۹ پایه ۱۰ درجه و ۳ پایه ۴۵ درجه ۴۰۰ کیلوولت با باندل دوتایی کرلو می‌باشد. پس از عقد قرارداد با برق تهران، بسرعت طراحی و ساخت اولین نمونه از پایه‌های ۱۰ درجه آغاز گردید و در حضور نمایندگان شرکت برق منطقه‌ای تهران با موفقیت در سایت ABB ایتالیا آزمایش شده، موردنایید قرار گرفت. در ضمن در دی ماه سال ۱۳۸۳، پایه ۱۰ درجه با کلیه متعلقات به صورت بسته‌بندی شده درون ۹ کانتینر (هر کانتینر شامل ۱ پایه دکل و کلیه متعلقات) تحویل شرکت برق منطقه‌ای تهران گردید.



### چکیده نتایج پروژه:

- ⇒ طراحی و آنالیز پایه‌های ۱۰ درجه ۴۰۰ کیلوولت با باندل دوتایی کرلو.
  - ⇒ انجام موفقیت‌آمیز تست پایه ۱۰ درجه در سایت ABB ایتالیا.
  - ⇒ ساخت و تحویل ۹ پایه دکل ۱۰ درجه با کلیه متعلقات به شرکت برق منطقه‌ای تهران.
  - ⇒ آنالیز و طراحی پایه‌ی ۴۵ درجه ۴۰۰ کیلوولت با باندل دوتایی کرلو.
- گزارش کامل مراحل مدلسازی، آنالیز، طراحی و ساخت دکل‌های مذکور در پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو قابل دسترسی است. لازم به ذکر است که با توجه به نوع مصالح مصرفی سازه دکل فولادی بهنحوی انتخاب گردیده است که کمترین میزان وزن را داشته باشد و لذا این دکل‌ها با دکل‌های اضطراری آلومینیومی اختلاف وزنی بسیار کمی دارند.

### مستندات پروژه:

- گروه پژوهشی سازه؛ گزارش "آنالیز و طراحی دکل مهاری موقت ۴۰۰ کیلوولت"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی سازه؛ گزارش "فاز تکمیلی پروژه طراحی و ساخت دکل مهاری موقت ۴۰۰ کیلوولت"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو.

- گروه پژوهشی سازه؛ گزارش "فاز اول مطالعات مکانیک خاک و طراحی فونداسیون‌ها"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی سازه؛ گزارش "فاز دوم مطالعات مکانیک خاک و طراحی فونداسیون‌ها (طراحی پی دکل‌های ۱۰ درجه)"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی سازه؛ گزارش "جاداول کاربردی برای دکل‌های موقت انتقال نیرو"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی سازه؛ گزارش "پیدا کردن بار بحرانی برای دکل‌های موقت انتقال نیرو با دکل‌های مهاری پیش‌تنیده"؛ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو؛ پژوهشگاه نیرو.

# پژوهشکده انرژی و محیط زیست

- ◀ گروه پژوهشی انرژی و مدیریت مصرف
- ◀ گروه پژوهشی محیط زیست
- ◀ گروه پژوهشی انرژی‌های نو



**عنوان پروژه:**

## تحقیق در خصوص توسعه نرم افزار بهینه سازی مصرف انرژی در ساختمانهای مسکونی (بهسازان ۸۳)

نام گروه مجری: انرژی و مدیریت مصرف	نام مدیر پروژه: وهاب مکاری زاده
نام کارفرما: وزارت نیرو - معاونت امور انرژی	کد پروژه: PENDE10
نام همکاران: آبرت کوچاریان، شاهرخ زهتابیان، زهرا شهبازی	

**خلاصه پروژه:**

به دنبال تهیه نرم افزار بهینه سازی مصرف انرژی در ساختمانهای مسکونی (بهسازان ۸۲)، به منظور توسعه و افزودن قابلیت‌های جدید به آن، تهیه ویرایش جدید آن تحت نام بهسازان ۸۳ در دستور کار گروه انرژی و مدیریت مصرف قرار گرفت. موارد عمده توسعه نرم افزار شامل عناوین زیر می‌باشد:

- ۱- فراهم نمودن امکان وارد کردن ضخامت دیوار، سقف و کف با مقادیر دلخواه.
- ۲- به روز کردن فهرست تجهیزات مصالح و قیمت‌ها در بانک اطلاعاتی نرم افزار براساس تجهیزات جدید و نرخهای سال ۱۳۸۳.
- ۳- فراهم نمودن قابلیت اجرای نرم افزار تحت سیستم XP.
- ۴- درنظر گرفتن شرایط آسایش با توجه به اقلیم‌های مختلف کشور با انتخاب کاربر.
- ۵- مدلسازی آبگرمکن‌های خورشیدی - برقی و افزودن آن به فهرست تجهیزات تولید آبگرم مصرفی.
- ۶- افزودن چیزهای جذبی گازسوز کوچک به فهرست تجهیزات گرمایش و سرمایش.
- ۷- افزودن منحنی بارهای حرارتی واحدها و کل ساختمان به صورت یک گزارش مجزا.



چکیدہ نتایج پروژہ:

- توسعه نرم افزار بهینه سازی مصرف انرژی در ساختمانهای مسکونی (بهسازان ۸۳).
  - امکان گزارشگیری بارهای ساعتی حرارتی و برودتی واحدها و کل ساختمان به صورت مجزا.
  - افزودن چیلرهای جذبی کوچک، آبگرمکن های خورشیدی - برقی به فهرست تجهیزات سرمایش و گرمایش و آبگرم مصرفی.
  - به روز نمودن بانک اطلاعاتی نرخهای تجهیزات، شرایط آب و هوايی کشور و افزودن شرایط آسايش اقیمهای مختلف کشور.

مستندات پروژہ:

- گروه پژوهشی انرژی و مدیریت مصرف؛ گزارش "محاسبات شرایط آسايش در اقلیم‌های مختلف، چیزهای جنبی گازسوز کوچک، آبگرمکن‌های خورشیدی و تحلیل اقتصادی فرصت‌های صرفه‌جویی انرژی"؛ کد گزارش: PENDE10/T1؛ پژوهشکده انرژی و محیط‌بست؛ پژوهشگاه نیرو؛ شهریور ماه

## عنوان پروژه:

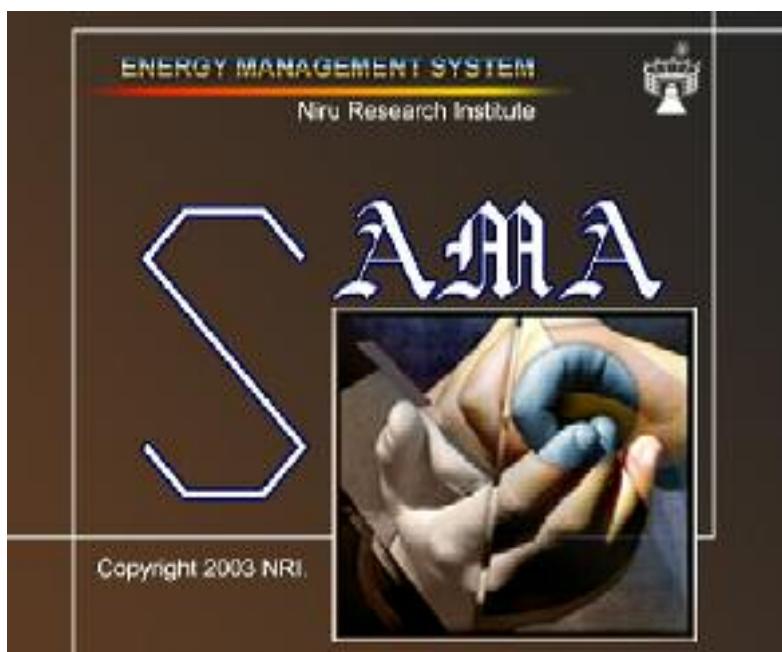
## مدلسازی، شبیه‌سازی و طراحی سیستم مدیریت انرژی برای تجهیزات تهویه مطبوع ساختمانها

نام گروه مجری: انرژی و مدیریت مصرف	نام مدیر پروژه: وهاب مکاری‌زاده
نام کارفرما: پژوهشگاه نیرو	کد پروژه: PENPN03
نام همکاران: بابک خلیفه‌سلطان، پیام محمدعلیها، زهرا پولایی	

## خلاصه پروژه:

به منظور تهیه ابزاری برای تعیین نتایج اعمال سیستم مدیریت انرژی برای تجهیزات تهویه مطبوع ساختمانها (EMS) این پروژه در دستور کار گروه انرژی و مدیریت مصرف قرار گرفت.

در این پروژه در ابتدا بررسی و مطالعات اولیه در رابطه با سیستم‌های مدیریت انرژی و ضرورت آنها صورت گرفت. سپس مدلسازی ریاضی اجزاء سیستم تهویه مطبوع با هدف جایگزینی تابعی ریاضی به جای تجهیزات مکانیکی سیستم تهویه مطبوع که قابلیت تولید اطلاعات مشابه با حالت واقعی تجهیزات تحت شرایط عملیاتی را داشته باشد، به انجام رسید. بارهای سرمایشی و گرمایشی مناطق ساختمان شیمی - مکانیک توسط نرمافزار کریر تعیین گردیده تا به عنوان اطلاعات ورودی نرمافزار مدیریت انرژی مورد استفاده قرار گیرد. از طرف دیگر پارامترها و متغیرها عملکردی مؤثر بر سیستم مدیریت انرژی با هدف شناسایی این عوامل و استفاده از آنها به عنوان متغیرها و پارامترهای نرمافزار شبیه‌سازی تعیین گردید. در ادامه سیستم مدیریت انرژی و تجهیزات مربوطه طراحی و به صورت دینامیکی مدلسازی گردیده و سیستم مدیریت انرژی مناسب برای ساختمان شماره ۸ پژوهشگاه پیشنهاد گردید. در نهایت و پس از مشخص سازی تابع هدف طراحی و پیاده‌سازی نرمافزار سیستم مدیریت انرژی به نام «سما» انجام گرفت. در مرحله آخر تحلیل عملی و تحلیل اقتصادی سیستم مدیریت انرژی شامل انجام آزمایش‌های رایانه‌ای و تاثیر بکارگیری سیستم‌های مدیریت انرژی در مصرف انرژی و تحلیل اقتصادی بکارگیری چنین سیستم‌هایی در ساختمان انتخاب شده صورت گرفت.



### چکیده نتایج پژوهش:

- ⇒ مدلسازی ریاضی اجزاء سیستم‌های تهویه مطبوع.
- ⇒ شبیه‌سازی و طراحی سیستم مدیریت انرژی برای تجهیزات تهویه مطبوع ساختمانها.
- ⇒ طراحی نرم‌افزار پیش‌بینی بار «سما» در هر لحظه جهت تعیین وضعیت عملکرد سیستم انرژی بر از نظر مصرف انرژی از یک طرف و تعیین نیاز کاری سیستم مدیریت انرژی از طرف دیگر.
- ⇒ تحلیل اقتصادی بکارگیری سیستم مدیریت انرژی در ساختمان.

### مستندات پژوهش:

- گروه پژوهشی انرژی و مدیریت مصرف؛ گزارش "مطالعات اولیه در رابطه با سیستم‌های مدیریت انرژی و ضرورت استفاده از آن"؛ کد گزارش: PENPN03/T1؛ پژوهشکده انرژی و محیط‌زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ مهر ماه ۱۳۸۰.
- گروه پژوهشی انرژی و مدیریت مصرف؛ گزارش "مدلسازی ریاضی اجزاء سیستم تهویه مطبوع ساختمانها"؛ کد گزارش: PENPN03/T2؛ پژوهشکده انرژی و محیط‌زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ اسفند ماه ۱۳۸۱.

- گروه پژوهشی انرژی و مدیریت مصرف؛ گزارش "نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل حرارتی ساختمان شیمی و مکانیک پژوهشگاه نیرو با استفاده از اجراء نرم‌افزار کریر"؛ کد گزارش: PENPN03/T3؛ پژوهشکده انرژی و محیط‌زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ دی ماه ۱۳۸۱.
- گروه پژوهشی انرژی و مدیریت مصرف؛ گزارش "مطالعه و تعیین پارامترها و متغیرهای عملکردی مؤثر بر سیستم مدیریت انرژی و بررسی شرایط کاری تجهیزات سرمایشی و گرمایشی در حالات مختلف عملکرد"؛ کد گزارش: PENPN03/T4؛ پژوهشکده انرژی و محیط‌زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ آبان ماه ۱۳۸۱.
- گروه پژوهشی انرژی و مدیریت مصرف؛ گزارش "مطالعه سیستم‌های مدیریت انرژی برای تجهیزات تهویه مطبوع ساختمانها"؛ کد گزارش: PENPN03/T5؛ پژوهشکده انرژی و محیط‌زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ خردادماه ۱۳۸۲.
- گروه پژوهشی انرژی و مدیریت مصرف؛ گزارش "ارائه روش طراحی و مدلسازی دینامیکی سیستم‌های مدیریت انرژی و تجهیزات آن و پیشنهاد طرح سیستم مدیریت انرژی برای ساختمان شماره ۸ پژوهشگاه‌نیرو"؛ کد گزارش: PENPN03/T6؛ پژوهشکده انرژی و محیط‌زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ مرداد ماه ۱۳۸۲.
- گروه پژوهشی انرژی و مدیریت مصرف؛ گزارش "مشخص‌سازی تابع هدف"؛ کد گزارش: PENPN03/T7؛ پژوهشکده انرژی و محیط‌زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ مرداد ماه ۱۳۸۲.
- گروه پژوهشی انرژی و مدیریت مصرف؛ گزارش "نرم‌افزار شبیه‌سازی سیستم مدیریت انرژی برای تجهیزات تهویه مطبوع ساختمانها"؛ کد گزارش: PENPN03/T8؛ پژوهشکده انرژی و محیط‌زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ خرداد ماه ۱۳۸۲.
- گروه پژوهشی انرژی و مدیریت مصرف؛ گزارش "تحلیل نتایج عملی و تحلیل اقتصادی"؛ کد گزارش: PENPN03/T9؛ پژوهشکده انرژی و محیط‌زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ آبان ماه ۱۳۸۳.

## عنوان پروژه:

## پتانسیل سنجی تئوریک انجام مدیریت مصرف در بخش‌های خانگی، تجاری و عمومی و مصارف کارگاهی براساس پارامترهای مؤثر و مؤلفه‌های آن

نام گروه مجری: انرژی و مدیریت مصرف	نام مدیر پروژه: فرج امینی
نام کارفرما: شرکت توزیع جنوبغرب تهران	کد پروژه: PENSW01
نام همکاران: نازنین خسروی زنجانی، سارا صاحب‌الزمانی، ثریا رستمی، زهره سلیمانی، پیام محمدعلیها، داریوش نعمتی	

## خلاصه پروژه:

هدف از انجام این پروژه، پتانسیل سنجی کمی بالقوه مدیریت مصرف در بخش‌های خانگی، تجاری، عمومی و مصارف کارگاهی شرکت توزیع جنوبغرب تهران می‌باشد. برای نیل به هدف مذکور دستیابی به الگوهای رفتاری و زمانی مصرف مشترکین مدنظر بوده است تعیین و تهیه اطلاعات موردنیاز برای شناخت و ارزیابی رفتار مصرفی مشترکان مستلزم اجرای عملیات میدانی (به عنوان اصلی‌ترین فعالیت پروژه) و شناخت ساختار باز گروههای مختلف مشترکین بود. بر این اساس پس از بررسی شاخص‌های فنی و اقتصادی گروههای مختلف مشترکان، جامعه نمونه برنامه ایجاد شد که این شاخص‌ها تشکیل گردید. پس از مشخص شدن جامعه نمونه آماری، پرسشنامه اطلاعاتی طراحی شد که این پرسشنامه با مراجعه به اعضاء جامعه نمونه، تکمیل شد. پس از تکمیل عملیات جمع‌آوری اطلاعات پردازش آنها با هدف دستیابی به مدل مصرف برق مشترکان تحت بررسی بهانجام رسید. به این منظور ابتدا عوامل اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی تاثیرگذار بر مصرف برق به تفکیک مشترکان خانگی، تجاری و عمومی و براساس اطلاعات پرسشنامه‌های مربوطه شناسایی شدند و سپس با بکارگیری آزمونهای همبستگی، تاثیرپذیری مصرف برق از هر یک از عوامل مشخص شد که این امر منجر به ارائه مدل‌های اقتصادسنجی مصرف براساس پارامترهای مؤثر گردید. در ادامه پس از نصب ثبات روی فیدرهای منتخب منحنی‌های بار به تفکیک نوع مؤلفه، روزهای فعالیت، کد چهار رقمی فعالیت (برای مشترکان تجاری و عمومی) و ۰۰۰۰ استخراج گردید که با بهره‌گیری از نتایج حاصله زمینه برای انجام مرحله نهائی پروژه که شامل بررسی و ارزیابی اقتصادی پتانسیل کاهش بار و مصرف گزینه‌های مختلف مدیریت بار بود، مهیا گردید. درنهایت پتانسیل سنجی تحت سناریوهای مختلف و با فرض مشخص صورت گرفت که این سناریوها به طور عمده شامل جایگزین نمودن لامپ‌های رشتہ‌ای به جای کم‌صرف، محدودیت ساعت فعالیت اصناف و استفاده از کنتورهای چندتعریفه هستند.

## چکیده نتایج پژوهه:

- ⇒ شناسایی ساختار بار گروههای مختلف مشترکین خانگی، تجاری و عمومی به تفکیک مؤلفه.
- ⇒ استخراج منحنی بار هر دسته از مصرف کنندگان به تفکیک نوع مؤلفه و کدهای فعالیت (برای مشترکان تجاری و عمومی).
- ⇒ شناسایی عوامل اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی مؤثر بر مصرف مشترکان.
- ⇒ تشکیل مدل مصرف مشترکان خانگی، تجاری و عمومی به تفکیک مناطق مختلف شرکت توزیع جنوبغرب و بر مبنای پارامترهای مؤثر بر مصرف.
- ⇒ محاسبه پتانسیل کمی راهکارهای مدیریت بار و مصرف در قالب سناریوهای مختلف.

## مستندات پژوهه:

- گروه پژوهشی انرژی و مدیریت مصرف؛ گزارش "مطالعه و شناخت اولیه بارهای خانگی، تجاری، عمومی و مصارف کارگاهی"؛ پژوهشکده انرژی و محیط زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ اسفند ماه ۱۳۸۰.
- گروه پژوهشی انرژی و مدیریت مصرف؛ گزارش "نحوه تشکیل جامعه نمونه و طراحی جمع‌آوری اطلاعات اولیه برای شناسایی رفتار مصرفی مشترکین برق خانگی، تجاری، عمومی و مصارف کارگاهی"؛ پژوهشکده انرژی و محیط زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ مهر ماه ۱۳۸۱.
- گروه پژوهشی انرژی و مدیریت مصرف؛ گزارش "مراحل مختلف و نحوه اجرای طرح جمع‌آوری اطلاعات از مشترکان خانگی، تجاری - عمومی و کارگاهی تحت پوشش شرکت توزیع جنوبغرب تهران"؛ پژوهشکده انرژی و محیط زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ مرداد ماه ۱۳۸۲.
- گروه پژوهشی انرژی و مدیریت مصرف؛ گزارش "مراحل مختلف و نحوه اجرای طرح جمع‌آوری اطلاعات مصرفی مشترکین تحت پوشش شرکت توزیع جنوبغرب تهران با استفاده از ثبات‌های الکترونیکی و بررسی نتایج حاصل"؛ پژوهشکده انرژی و محیط زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ آبان ماه ۱۳۸۲.
- گروه پژوهشی انرژی و مدیریت مصرف؛ گزارش "مدلسازی الگوهای رفتاری مصرف برق، استخراج منحنی‌های بار و پتانسیل سنجی مدیریت بار برای مشترکین خانگی، تجاری - عمومی و کارگاهی"؛ پژوهشکده انرژی و محیط زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ دی ماه ۱۳۸۲.

## عنوان پروژه:

## طراحی و نمونه‌سازی سیستم ذخیره‌سازی انرژی سرمایشی

نام گروه مجری: انرژی و مدیریت مصرف  
نام مدیر پروژه: محمداراهیم سربندی فراهانینام کارفرما: طرح تحقیقات نیرو  
کد پروژه: PENPT03نام همکاران: شبنم منصوری، بابک خلیفه‌سلطان، علی صباح زیارانی، پیام محمدعلیها، نوشین سعیدی،  
سعیدخطبی، کاظم شریفی

## خلاصه پروژه:

هدف از انجام این پروژه، بررسی استفاده از سیستم‌های ذخیره‌سازی سرما به عنوان یک روش مدیریت بار برای کاهش بار شبکه در ساعت‌های پیک مصرف برق و پیرو آن یکنواخت ساختن منحنی بار می‌باشد. سیستم‌های ذخیره‌سازی سرما جهت کنترل بار در فصل گرما مورد استفاده قرار گرفته و باعث کاهش هزینه‌های انرژی می‌گردند، بدین ترتیب که در سیستم‌های مذکور از یک چیلر به منظور تولید یخ در ساعت‌های غیرپیک که مصرف برق کمترین مقدار خود را دارد، استفاده می‌شود و یخ تولیدی در تانک‌هایی که به همین منظور در نظر گرفته شده است ذخیره و در شرایطی که به برودت نیاز است، مورد استفاده قرار می‌گیرد. استفاده از سیستم‌های ذخیره‌سازی سرما در تابستان نه تنها باعث جلوگیری از سرمایه‌گذاری‌های هنگفت برای تاسیس نیروگاه‌های جدید می‌گردد، بلکه می‌تواند باعث کاهش قابل توجه هزینه‌های سرمایه‌گذاری تاسیسات برودتی گردد به طوری که می‌توان در سیستم‌های تبرید ساختمانهای احداث شده با الحاق سیستم ذخیره‌سازی سرما، سرمایش موردنیاز یک ساختمان دیگر را بدون نیاز به افزایش ظرفیت چیلر فراهم نمود.

در این پروژه، پس از طراحی کامل سیستم ذخیره‌سازی سرما برای ساختمان اداری برق قرچک ورامین، تجهیزات موردنیاز سیستم از داخل و خارج از کشور خریداری و در محل این ساختمان نصب شد. سیستم شامل یک تانک ذخیره‌ساز، یک چیلر زیرصفر، پمپ‌ها، سختی‌گیر و ادوات اندازه‌گیری می‌باشد که در موتورخانه ساختمان نصب شده‌اند. مودهای مختلف عملکرد سیستم توسط سیستم‌های کنترلی، زمان‌بندی و کنترل می‌شوند. با تغییر الگوریتم‌های کنترلی، می‌توان حالات مختلف عملکرد سیستم و نتایج حاصله را عملاً ارزیابی نمود.



### چکیده نتایج پژوهه:

- ☞ مزیت نسبی در مقایسه با سیستم‌های سرمایشی رایج و ترویج استفاده از آن به جای سیستم‌های متعارف.
- ☞ بومی‌سازی سیستم‌های ذخیره‌سازی سرما (متناوب با شرایط شهر تهران و کاربری اداری).
- ☞ مشخص شدن هزینه تولید انرژی توسط روشهای مختلف ذخیره‌سازی سرما.
- ☞ ایجاد بستر لازم برای توسعه سیستم ذخیره‌سازی سرما به دیگر شهرها و انواع کاربری‌ها و تشویق سازندگان داخلی تجهیزات تهویه مطبوع به ساخت سیستم‌های ذخیره‌سازی سرما.

### مستندات پژوهه:

- گروه پژوهشی انرژی و مدیریت مصرف؛ گزارش "روشهای بهینه‌سازی مصرف انرژی الکتریکی از طریق ذخیره‌سازی انرژی"؛ کد گزارش: PENPT03/T1؛ پژوهشکده انرژی و محیط‌زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ اردیبهشت ماه ۱۳۷۹.
- گروه پژوهشی انرژی و مدیریت مصرف؛ گزارش "شبیه‌سازی مقدماتی پدیده انجام‌داد در مخازن ذخیره‌سازی سرما"؛ کد گزارش: PENPT03/T2؛ پژوهشکده انرژی و محیط‌زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ اردیبهشت ماه ۱۳۷۹.
- گروه پژوهشی انرژی و مدیریت مصرف؛ گزارش "بررسی سیکل تبرید و خواص ترمودینامیکی مبردهای رایج در سیستم‌های ذخیره‌سازی سرما"؛ کد گزارش: PENPT03/T4؛ پژوهشکده انرژی و محیط‌زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ مرداد ماه ۱۳۷۹.
- گروه پژوهشی انرژی و مدیریت مصرف؛ گزارش "مقدمات طراحی سیستم‌های ذخیره‌سازی سرما"؛ کد گزارش: PENPT03/T5؛ پژوهشکده انرژی و محیط‌زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ آذر ماه ۱۳۸۰.

- گروه پژوهشی انرژی و مدیریت مصرف؛ گزارش "تبیه‌سازی تجزیی الگوهای باربروتی ساعتی به منظور بررسی عملکرد سیستم ذخیره‌سازی سرمای نمونه"؛ کد گزارش: PENPT03/T6؛ پژوهشکده انرژی و محیط‌زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ آذر ماه ۱۳۸۰.
- گروه پژوهشی انرژی و مدیریت مصرف؛ گزارش "تهیه الگوریتم محاسبات مربوط به انتخاب اجزاء سیستم ذخیره‌سازی سرما با هدف تهیه نرم‌افزار"؛ کد گزارش: PENPT03/T7؛ پژوهشکده انرژی و محیط‌زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ اسفند ماه ۱۳۸۲.
- گروه پژوهشی انرژی و مدیریت مصرف؛ گزارش "طراحی اولیه سیستم ذخیره‌سازی سرمای نمونه و تدارک تجهیزات آن"؛ کد گزارش: PENPT03/T8؛ پژوهشکده انرژی و محیط‌زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ آذر ماه ۱۳۸۰.
- گروه پژوهشی انرژی و مدیریت مصرف؛ گزارش "ارزیابی امکان بکارگیری سیستم ذخیره‌سازی سرما بر روی یک ساختمان واقعی و بازنگری در طراحی اولیه سیستم مذکور با هدف نصب آن سیستم بر روی ساختمان اداری برقی قرچک"؛ کد گزارش: PENPT03/T9؛ پژوهشکده انرژی و محیط‌زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ شهریور ماه ۱۳۸۱.
- گروه پژوهشی انرژی و مدیریت مصرف؛ گزارش "طراحی تفصیلی سیستم ذخیره‌سازی سرما جهت پیاده‌سازی در ساختمان اداری برقی قرچک"؛ کد گزارش: PENPT03/T10؛ پژوهشکده انرژی و محیط‌زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ اسفند ماه ۱۳۸۱.
- گروه پژوهشی انرژی و مدیریت مصرف؛ گزارش "بازنگری در طراحی تفصیلی سیستم ذخیره‌سازی سرما جهت پیاده‌سازی"؛ کد گزارش: PENPT03/T11؛ پژوهشکده انرژی و محیط‌زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ مهرماه ۱۳۸۲.
- گروه پژوهشی انرژی و مدیریت مصرف؛ گزارش "راهنمای نصب مخزن ذخیره‌سازی سرما و پمپ‌های دور متغیر سیستم ذخیره‌سازی سرما"؛ کد گزارش: PENPT03/T12؛ پژوهشکده انرژی و محیط‌زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ اسفند ماه ۱۳۸۲.
- گروه پژوهشی انرژی و مدیریت مصرف؛ گزارش "روشهای استاندارد تست عملکرد سیستم‌های ذخیره‌سازی سرما با تکیه بر سیستم ذخیره‌سازی سرما به روش یخ بر روی کوبیل ذوب داخلی"؛ کد گزارش: PENPT03/T13 پژوهشکده انرژی و محیط‌زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ اسفند ماه ۱۳۸۲.
- گروه پژوهشی انرژی و مدیریت مصرف؛ گزارش "راهنمای ۲۰۰۲ برای تعیین مشخصات حرارتی تجهیزات ذخیره‌سازی سرما"؛ کد گزارش: PENPT03/T14 پژوهشکده انرژی و محیط‌زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ اسفندماه ۱۳۸۲.
- گروه پژوهشی انرژی و مدیریت مصرف؛ گزارش "ارزیابی اقتصادی به کارگیری سیستم ذخیره‌ساز سرما در ساختمان اداری برقی قرچک"؛ کد گزارش: PENPT03/T15 پژوهشکده انرژی و محیط‌زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ اردیبهشت ماه ۱۳۸۳.

## عنوان پژوهه:

### طراحی و بهینه‌سازی سیستم‌های تصفیه پساب نیروگاه لوشان

نام گروه مجری: محیط زیست	نام مدیر پژوهه: سوسن داوری
نام کارفرما: شرکت برق منطقه‌ای گیلان	کد پژوهه: PEV BG01
نام همکاران: روشنک ریاضی، امیر سهرابی کاشانی	

## خلاصه پژوهه:

باتوجه به قوانین مصوب سازمان حفاظت محیط زیست، فعالیت کلیه صنایع از جمله نیروگاهها باید به گونه‌ای باشد که کیفیت فاضلاب خروجی در محدوده قابل قبول منبع پذیرنده باشد. نیروگاه بخاری لوشان طی سالهای ۱۳۵۲ الی ۱۳۵۶ احداث شده و در طرح اولیه آن سیستم‌های جمع‌آوری، تصفیه و دفع پسابها و زائدات جامد دیده نشده است. این امر موجب بروز مشکلات زیست‌محیطی به علت آلودگی بیش از حد فاضلاب خروجی نسبت به ضوابط، معیارها و استانداردهای سازمان حفاظت محیط زیست گردیده است.

طی این پژوهه پس از بررسی وضعیت فعلی سیستم‌های تصفیه آب، سیکل حرارتی نیروگاه و منابع تولید پساب، نخست راهکارهای اصلاحی جهت بهینه‌سازی عملکرد کلاریفاير، افزایش سیکل غلظت برجهای تر و کنترل مناسب تزریقات برج خنک کن بهمنظور کاهش پساب ارائه شد. در ادامه سیستم‌های تصفیه جهت فاضلاب‌های روغنی، نمکی، سمی، لجنی، انسانی و همچنین بازیابی پسابها و درین‌های گرم در مکان‌های مناسب جهت مصرف و استفاده مجدد، طراحی گردید. باتوجه به قدیمی بودن نیروگاه در طراحی، جنبه‌های اقتصادی طرح با حفظ کارآیی مناسب رعایت شده است. پس از تعیین مشخصات فنی تجهیزات موردنیاز که به عنوان بخش فنی اسناد مناقصه ارائه شد، هزینه اجرائی پژوهه برآورد گردیده است.



### چکیده نتایج پروژه:

- ⇒ ارائه سیستم‌های اصلاحی جهت کنترل خوردگی و رسوبدهی در برجهای خنک‌کن تر و افزایش سیکل غلظت آن بهمراه بهینه‌سازی عملکرد کلاریفایرها.
- ⇒ طراحی سیستم‌های گردآوری، تصفیه و دفع پسابهای نیروگاه مشتمل بر پسابهای روغنی، شستشوی شیمیایی بویلر، پساب لجنی کلاریفایرها، درین‌های گرم، فاضلاب نمکی و فاضلاب انسانی، بهمنظور رساندن کیفیت پساب خروجی تا حد مجاز تعیین شده توسط سازمان حفاظت محیط زیست.
- ⇒ طراحی سیستم‌های بازیابی بلودان برجهای تر، پساب فیلترهای شنی، سرریز تغییظ‌کننده‌ها و درین‌های گرم.
- ⇒ تهییه مشخصات فنی تاسیسات و تجهیزات سیستم‌های تصفیه به عنوان بخش فنی اسناد مناقصه برای ارائه به پیمانکاران EPC و برآورد هزینه اجرای پروژه.

## مستندات پروژه:

- گروه پژوهشی محیط زیست؛ گزارش فنی "وضعیت موجود نیروگاه در ارتباط با فرآیندهای تولید و دور ریز پسابها و زائدات جامد به انضمام کمیت و کیفیت آنها"؛ پژوهشکده انرژی و محیط زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ فروردین ماه ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی محیط زیست؛ گزارش فنی "ارائه راهکارهای اصلاحی و طراحی تجهیزات موردنیاز سیستم‌های تصفیه پساب نیروگاه لوشان"؛ پژوهشکده انرژی و محیط زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ تیرماه ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی محیط زیست؛ گزارش فنی "مشخصات فنی تاسیسات و تجهیزات سیستم‌های گردآوری، تصفیه و دفع پسابهای نیروگاه لوشان (بخش فنی اسناد مناقصه)"؛ پژوهشکده انرژی و محیط زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ شهریور ماه ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی محیط زیست؛ گزارش فنی "برآورد قیمت پایه تجهیزات سیستم‌های تصفیه و دفع پسابهای نیروگاه لوشان"؛ پژوهشکده انرژی و محیط زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ مهر ماه ۱۳۸۳.

## عنوان پژوهه:

## مطالعات امکان‌سنجی و بادسنجهای شمالغرب کشور (آذربایجان)

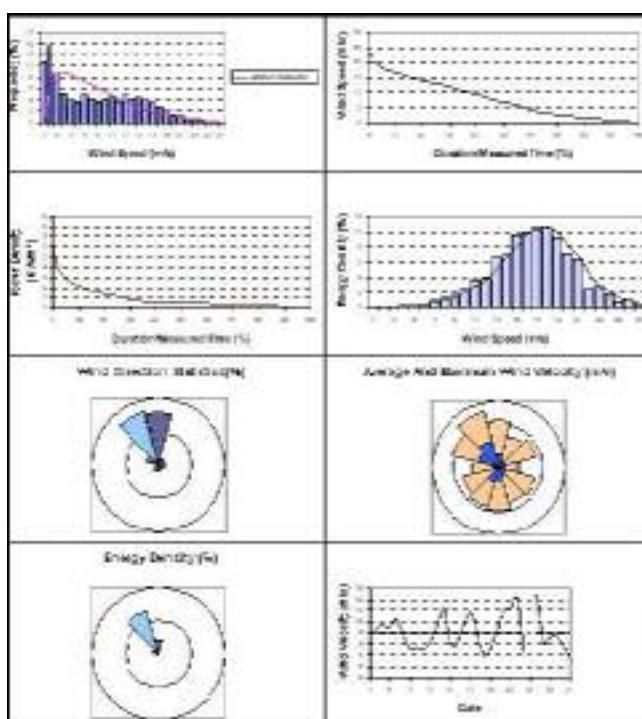
نام مدیر پژوهه: آرش حق‌برست کاشانی

نام کارفرما: شرکت برق منطقه‌ای آذربایجان

نام همکاران: عباس بحری، فواد کعبی نژادیان، احسان شربتی

## خلاصه پژوهه:

در این پژوهه ابتدا مطالعات گسترده‌ای در زمینه روش‌های معتبر پتانسیل‌سنجی انرژی باد به‌منظور احداث نیروگاه بادی صورت گرفت. سپس روشی جامع و براساس استاندارد انتخاب گردید. در ادامه آنالیز و تحلیل داده‌های انرژی باد هفت ایستگاه بادسنجهای در منطقه آذربایجان به‌طور پیوسته انجام شد. نتایج محاسبات در قالب نمودارها و جداول متعدد به‌طور ماهیانه، فصلی و سالیانه آماده گردید. سپس مقایسه بین ایستگاه‌های مختلف بادسنجهای با تمرکز بر شاخص‌های اصلی پتانسیل‌سنجی انرژی باد انجام شد. در ادامه، آنالیز اقتصادی با هدف تعیین قیمت تمام‌شده برق بادی در مناطق یادشده انجام و در ایستگاه بادسنجهای سراب، قیمت تمام‌شده برق محاسبه گردید.



نمونه منحنی‌های پتانسیل‌سنجی انرژی باد برای منطقه شمالغرب ایران

## چکیده نتایج پروژه:

- ⇒ آنالیز ماهیانه، فصلی و سالیانه داده‌های انرژی باد در ۷ ایستگاه بادسنجدی در منطقه آذربایجان.
- ⇒ مقایسه ایستگاه‌های بادسنجدی از نقطه نظر شاخص‌های عمدۀ پتانسیل‌سنجدی انرژی باد.
- ⇒ آنالیز اقتصادی احداث نیروگاه بادی در مناطق یادشده.

## مستندات پروژه:

مجموعه گزارش‌های ششماهه اول، کد گزارشها: PNEBA01/T1

- گروه پژوهشی انرژی‌های نو؛ گزارش اول "مبانی پتانسیل‌سنجدی انرژی باد"؛ پژوهشکده انرژی و محیط زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ مهر ماه ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی انرژی‌های نو؛ گزارش دوم "ایستگاه بادسنجدی صائبین (سراب)"؛ پژوهشکده انرژی و محیط زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ مهر ماه ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی انرژی‌های نو؛ گزارش سوم "ایستگاه بادسنجدی تسوج"؛ پژوهشکده انرژی و محیط زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ مهر ماه ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی انرژی‌های نو؛ گزارش چهارم "ایستگاه بادسنجدی مینق (هریس)"؛ پژوهشکده انرژی و محیط زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ مهر ماه ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی انرژی‌های نو؛ گزارش پنجم "ایستگاه بادسنجدی کمی‌آباد (اردبیل)"؛ پژوهشکده انرژی و محیط زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ مهر ماه ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی انرژی‌های نو؛ گزارش ششم "ایستگاه بادسنجدی تیکمه‌داش"؛ پژوهشکده انرژی و محیط زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ مهر ماه ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی انرژی‌های نو؛ گزارش هفتم "ایستگاه بادسنجدی رشکان"؛ پژوهشکده انرژی و محیط زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ مهر ماه ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی انرژی‌های نو؛ گزارش هشتم "ایستگاه بادسنجدی مائین‌بلاغ (تکاب)"؛ پژوهشکده انرژی و محیط زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ مهر ماه ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی انرژی‌های نو؛ گزارش نهم "رتبه‌بندی هفت ایستگاه بادسنجدی در منطقه آذربایجان از دیدگاه شاخص‌های اصلی پتانسیل‌سنجدی انرژی باد"؛ پژوهشکده انرژی و محیط زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ مهر ماه ۱۳۸۳.

مجموعه گزارش‌های ششماده دوم، کد گزارشها: PNEBA01/T2

- گروه پژوهشی انرژی‌های نو؛ گزارش اول "ایستگاه بادسنجدی صائین (سراب)"؛ پژوهشکده انرژی و محیط‌زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ اسفند ماه ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی انرژی‌های نو؛ گزارش دوم "ایستگاه بادسنجدی تسوج"؛ پژوهشکده انرژی و محیط‌زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ اسفند ماه ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی انرژی‌های نو؛ گزارش سوم "ایستگاه بادسنجدی مینق (هریس)"؛ پژوهشکده انرژی و محیط‌زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ اسفند ماه ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی انرژی‌های نو؛ گزارش چهارم "ایستگاه بادسنجدی کمی‌آباد (اردبیل)"؛ پژوهشکده انرژی و محیط‌زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ اسفند ماه ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی انرژی‌های نو؛ گزارش پنجم "ایستگاه بادسنجدی تیکمه‌داش"؛ پژوهشکده انرژی و محیط‌زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ اسفند ماه ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی انرژی‌های نو؛ گزارش ششم "ایستگاه بادسنجدی رشکان"؛ پژوهشکده انرژی و محیط‌زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ اسفند ماه ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی انرژی‌های نو؛ گزارش هفتم "ایستگاه بادسنجدی مائین‌بلاغ (تکاب)"؛ پژوهشکده انرژی و محیط‌زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ اسفند ماه ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی انرژی‌های نو؛ گزارش هشتم "رتیبه‌بندی هفت ایستگاه بادسنجدی در منطقه آذربایجان از دیدگاه شخص‌های اصلی پتانسیل‌سنجدی انرژی باد"؛ پژوهشکده انرژی و محیط‌زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ اسفند ماه ۱۳۸۳.

## عنوان پژوهه:

## بررسی و تحقیق در پتانسیل سنجی انرژی زمین‌گرمایی در منطقه دماوند (جمع‌آوری و پردازش اطلاعات موجود)

نام گروه مجری: انرژی‌های نو	نام مدیر پژوهه: جواد نورعلیئی
نام کارفرما: سازمان انرژی‌های نو ایران (سانا)	کد پژوهه: PNEDE03
نام همکاران: فریدون غضبان، امیر تمجیدی	

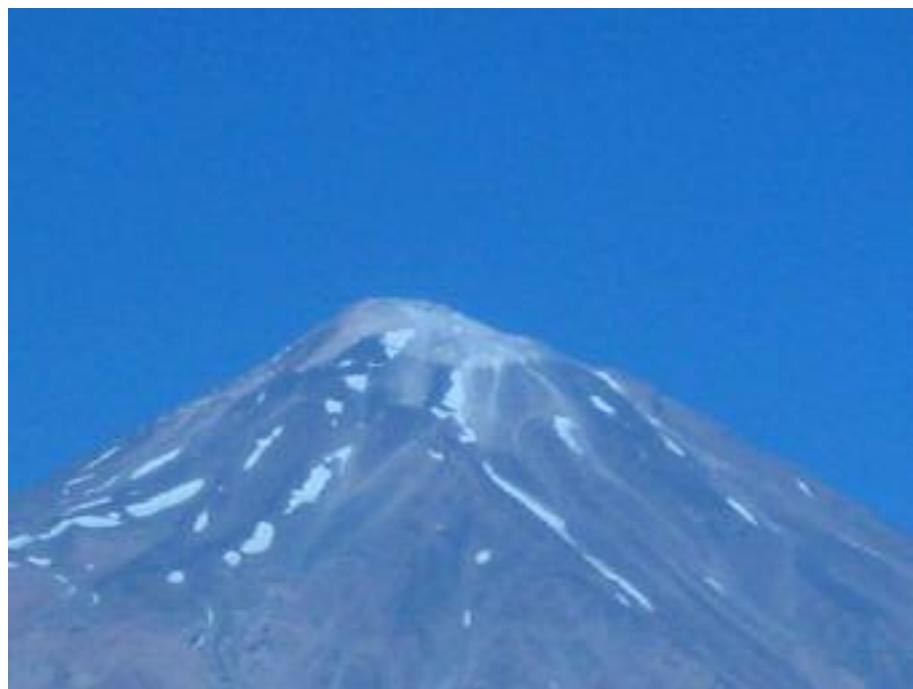
## خلاصه پژوهه:

انرژی زمین‌گرمایی ازجمله انرژی‌های تجدیدپذیر است که براساس تحقیقات بعمل آمده، پتانسیل آن در بخش‌های مختلف کشورمان وجود دارد. منطقه آتشفشاری دماوند که در ۸۰ کیلومتری شمالشرق تهران واقع شده است، یکی از مناطق مستعد جهت بهره‌برداری از منابع زمین‌گرمایی ایران می‌باشد. وجود کوه آتشفشاری دماوند و چشممه‌های آبگرم در اطراف این کوه نشان‌دهنده این استعداد است. از این رو طی سالهای ۱۳۵۷ تا ۱۳۵۴ یک شرکت ایتالیایی (انل) مطالعات اکتشافی زمین‌شناسی، ژئوشیمیایی و ژئوفیزیکی را در محدوده‌ای به مساحت ۵۵ کیلومترمربع از منطقه دماوند انجام داد.

پژوهه حاضر پیرو مطالعات فوق صورت گرفته و از چهار بخش عمده تشکیل شده است.

در بخش نخست، تمامی گزارش‌های موجود که در مؤسسات مختلف نگهداری می‌شدند، جمع‌آوری شده و مورد بازبینی قرار گرفتند. در بخش دوم پژوهه، نتایج کلیه پژوهه‌های تحقیقاتی و پایان‌نامه‌های دانشجویی که طی ۲۵ سال اخیر درخصوص منطقه اکتشافی دماوند انجام گرفته بود مطالعه و بررسی شد. در بخش سوم با استفاده از نتایج سایر مطالعات انجام‌شده و نیز انجام برخی از روش‌های اکتشافی مانند زمین دماسنجدی، نتایج بدست‌آمده از تحقیقات شرکت «انل» کنترل گردید. بخش چهارم پژوهه، ارائه پیشنهاد مطالعات تفصیلی براساس شرایط خاص منطقه اکتشافی دماوند می‌باشد.

با انجام تمامی مراحل پژوهه مشخص گردید که منطقه دماوند دارای پتانسیل قابل توجهی از نقطه‌نظر انرژی زمین‌گرمایی است بهنحوی که وسعت ناحیه مستعد زمین‌گرمایی آن حدود ۲۰۰ کیلومترمربع می‌باشد. نتایج سایر مطالعات انجام‌شده نیز حاکی از بروز تغییراتی در ترکیب شیمیایی آب یکی از چشممه‌های منطقه در سال ۱۳۸۱ می‌باشد که پیرو وقوع تعدادی زمین لرزه در این منطقه رخ داده است. بهبه حال این موضوع ثابت می‌نماید که مطالعات اکتشافی تفصیلی بایستی با دقت بسیار زیادی در منطقه صورت پذیرد. مطالعات مذکور نیز شامل مطالعات دورسنجی، زمین‌شناسی، تکتونیکی، ژئوشیمیایی و روش‌های ژئوفیزیکی می‌باشند.



### چکیده نتایج پژوهش:

- ⇒ جمع آوری و یکپارچه سازی تمامی گزارش های موجود در خصوص منطقه زمین گرمایی دماوند.
- ⇒ بررسی و کنترل نتایج مطالعات اکتشافی انجام شده توسط شرکت «انل».
- ⇒ تائید ناحیه مستعد انتخاب شده توسط شرکت «انل».
- ⇒ شناسایی تغییرات رخداده در شرایط مخزن زمین گرمایی دماوند.
- ⇒ ارائه پیشنهاد مطالعات اکتشافی تفصیلی.

### مستندات پژوهش:

- گروه پژوهشی انرژی های نو؛ گزارش "فتوریولوژی و تحلیل شکستگی های منطقه اکتشافی دماوند"؛ پژوهشکده انرژی و محیط زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ شهریور ماه ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی انرژی های نو؛ گزارش "مطالعات ژئوفیزیکی (مغنتوتلوریک و حرارت سنجی) منطقه اکتشافی دماوند"؛ پژوهشکده انرژی و محیط زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ مهر ماه ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی انرژی های نو؛ گزارش "مطالعات رئوشیمیایی منطقه اکتشافی دماوند"؛ پژوهشکده انرژی و محیط زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ آذر ماه ۱۳۸۳.

- گروه پژوهشی انرژی‌های نو؛ گزارش "تفسیر جامع نتایج مطالعات زمین‌شناسی، ژئوشیمیایی و ژئوفیزیکی منطقه اکتشافی دماوند"؛ پژوهشکده انرژی و محیط زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ آذر ماه ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی انرژی‌های نو؛ گزارش "پیشنهاد مطالعات اکتشافی تفصیلی در ناحیه مستعد زمین‌گرمایی منطقه دماوند"؛ پژوهشکده انرژی و محیط زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ بهمن ماه ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی انرژی‌های نو؛ گزارش "بررسی نتایج مطالعات سایر مؤسسات تحقیقاتی درخصوص منطقه زمین‌گرمایی دماوند"؛ پژوهشکده انرژی و محیط زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ اسفند ماه ۱۳۸۳.

# پژوهشکده کنترل و مدیریت شبکه

- » گروه پژوهشی الکترونیک، کنترل و ابزار دقیق
- » گروه پژوهشی دیسپاچینگ و تله‌متري
- » گروه پژوهشی کامپیووتر
- » گروه پژوهشی مخابرات



**عنوان پروژه:****نظرارت و پشتیبانی فنی تولید صنعتی رله جریان زیاد (OCR)**

نام گروه مجری: الکترونیک، کنترل و ابزار دقیق	نام مدیر پروژه: کاظم شریفی ملایر
--	----------------------------------

نام کارفرما: پژوهشگاه نیرو	کد پروژه: PCNPN10
----------------------------	-------------------

نام همکاران: بهروز عارضی	
--------------------------	--

**خلاصه پروژه:**

رله جریان زیاد برای حفاظت اتصال کوتاه یا اضافه بار در فیدرهای شعاعی شبکه‌های توزیع کاربرد فراوان دارد. پس از اتمام موفقیت‌آمیز ساخت نمونه و انجام آزمایش‌های اولیه، قرارداد تولید انبوه آن با بخش خصوصی منعقد و در پی آن پروژه‌ای بهمنظور پشتیبانی فنی و نظرارت بر تولید صنعتی بهانجام رسید. در حال حاضر محصول این پروژه مرحله تولید انبوه را پشت سر گذاشته و به بازار عرضه گردیده است.

**مشخصات فنی:****ورودیهای جریان:**

۱-۵ آمپر

**- مقدار نامی:**

- حداکثر جریان دائم: ۴-۲۰ آمپر
- حداکثر جریان بمدت ۱۰ ثانیه: ۱۰-۵۰ آمپر
- حداکثر جریان بمدت ۱ ثانیه: ۳۵-۱۷۵ آمپر
- ورودیهای کنترل خارجی:

  - سطح ولتاژ کنترل: ۴۰-۲۰۰ ولت مستقیم
  - جریان ورودی: ۱/۵ میلی آمپر
  - ولتاژ تغذیه: ۴۸-۱۱۰ ولت مستقیم
  - مقدار نامی:

- محدوده تعییرات: (طبق استاندارد IEC255-6A)

  - توان مصرفی در شرایط عادی: ۶ وات
  - توان مصرفی در حالت عملکرد: ۸ وات
  - واحد اول:

    - محدوده تنظیم جریان استارت: ۰/۵-۲ جریان نامی
    - منحنی های معکوس:
    - ضریب زمان منحنی های معکوس:
    - جریان Pick up/drop out
    - در وضعیت معکوس:

  - زمان عملکرد در وضعیت زمان ثابت: ۰/۰۳-۲۰ ثانیه
  - جریان Pick up/drop out
  - در وضعیت زمان ثابت:
  - واحد دوم:

    - محدوده تنظیم جریان استارت: ۰/۵-۲ جریان نامی
    - زمان عملکرد:
    - جریان Pick up/drop out
    - شرایط محیطی:

  - محدوده حرارتی کار: -۵۵-۰ درجه سانتی گراد
  - محدوده حرارتی نگهداری: -۷۰-۲۰ درجه سانتی گراد

## چکیده نتایج پروژه:

محصول این پروژه، تست‌های عملکردی و تست‌های تحمل عایقی استاندارد را در آزمایشگاه‌های مرتع وزارت نیرو با موفقیت طی و تائیدیه سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران را دریافت نموده است.

## مستندات پروژه:

- گروه پژوهشی الکترونیک، کنترل و ابزار دقیق؛ گزارش نهائی "نظرارت و پستیبانی فنی تولید صنعتی رله جریان زیاد (OCR)"؛ کد گزارش PCNPNT10/T1؛ پژوهشکده کنترل و مدیریت شبکه؛ پژوهشگاه نیرو.

## عنوان پروژه:

## آزمایشگاه سنجش کیفیت آزمون ارتعاش (بهره برداری از فاز دو)

نام گروه مجری: الکترونیک، کنترل و ابزار دقیق      نام مدیر پروژه: محمود مخدومی

نام کارفرما: پژوهشگاه نیرو      کد پروژه: PCNPN14

نام همکاران: سیدمحمد فیروزآبادی، منصور گرامی نژاد

## خلاصه پروژه:

فاز دوم آزمایشگاه سنجش کیفیت پژوهشگاه نیرو که به آزمون ارتعاش مربوط می شود از اردیبهشت ماه ۱۳۸۴ آماده بهره برداری می باشد.

این آزمایشگاه امکان انجام آزمونهای لرزش و شوک بر روی محصولات الکتریکی، الکترونیکی، مخابراتی و مکانیکی مطابق با استاندارد را در طول طراحی و پس از ساخت تجهیزات برای طراحان و سازندگان فراهم می کند.



## چکیده نتایج پروژه:

- ⇒ تست لرزش مطابق با استاندارد IEC 60068-2-6.
- ⇒ تست شوک مطابق با استاندارد IEC 60068-2-27.
- ⇒ تجهیز آزمایشگاه به دستگاههای تست رطوبت و EMC از جمله اهداف توسعه آن می باشد..

## مستندات پروژه:

---

## عنوان پروژه:

**طراحی و ساخت سیستم مدیریت انرژی ساختمان<sup>۱</sup> BEMS**نام گروه مجری: الکترونیک، کنترل و ابزار دقیق  
نام مدیر پروژه: محمدرضا قهرینام کارفرما: تجهیزات آموزشی سپاهان  
کد پروژه: PCNPS01

نام همکاران: نصرت‌الله صفائی‌منظر، حسن کوزه‌گر، سعید گلخنی، مریم لشگری

## خلاصه پروژه:

سیستم مدیریت انرژی ساختمان شامل یک تابلوی مرکزی و تعدادی حسگر هوشمند است. این سیستم امکان کنترل و صدور فرامین الکتریکی را در داخل ساختمانهای مسکونی و تجاری به صورت هوشمند فراهم می‌سازد. پیکربندی سیستم به کمک اتصال کامپیوتر از خارج و یا از طریق صفحه کلید و LCD روی تابلوی مرکزی انجام می‌شود. حسگرهای هوشمند از طریق شبکه RS485 به روز می‌شوند. قابلیت‌های سیستم مذکور شامل موارد زیر می‌شود:

- ۱- امکان ارتباط آیفون در بازکن به خط تلفن،
- ۲- امکان شنود داخل ساختمان از طریق تلفن هنگام عدم حضور در ساختمان،
- ۳- مجهرز به سیستم اعلان حریق،
- ۴- مجهرز به سیستم دزدگیر،
- ۵- امکان شماره‌گیری مرکز پلیس و یا آتش‌نشانی بهنگام نیاز به صورت خودکار،
- ۶- امکان دریافت فرامین از طریق خط تلفن مثل باز کردن در و یا روشن نمودن لامپ‌ها،
- ۷- جایگزینی سیم‌کشی و کلیدهای قطع و وصل روشنایی ۲۲۰ ولت با کلیدهای ۱۲ ولت به منظور کاهش هزینه و افزایش ایمنی و طول عمر آنها،
- ۸- برنامه‌ریزی قطع و وصل روشنایی و سایر مصارف در ساعت پر مصرف و یا در شرایط بحرانی (آتش‌سوزی، دزدی)،
- ۹- ایجاد روشنایی محدود بهنگام قطع شدن برق ورودی ساختمان.

<sup>۱</sup> Building Electrical Management System



شکل (۱): نرم افزار سیستم مدیریت انرژی ساختمان

**مشخصات فنی:**

- شبکه ارتباطی RS485 با ساختار ستاره و ارتباط Master/Slave
- واسط گرافیکی کاربر تحت ویندوز
- دارای LCD دو ردیفه و چهار کلید کنترلی
- مجهز به باتری ۱۲ ولت، ۷/۲ آمپر ساعت
- مجهز به کلید مینیاتوری و کلید ۲۵ آمپر برای جریان نشتی و حفاظت جان
- LED‌های دو رنگ به منظور نمایش حالت سیستم
- تراشه‌های میکروکنترلر در تابلوی مرکزی و حسگرهای هوشمند
- رله‌های ۱۲ ولت با کنتاکت ۲۵۰ ولت/۶ آمپر
- ترانس حفاظت ولتاژ و قطع خودکار برق ورودی ساختمان برای ولتاژهای کمتر از ۱۸۵ و بیشتر از ۲۵۵ ولت
- دارای هفت ورودی ۱۲ ولت با جریان چند میلی‌آمپری (جریان در کلید) و هفت خروجی ۲۲۰ ولت با حداکثر جریان ۶ آمپر (جریان در لامپ) در جعبه حسگرهای هوشمند
- توانمندی اتصال به حسگرهای لرزشی و مغناطیسی با قابلیت تعریف در چهار منطقه
- قابلیت اتصال به حسگرهای دود و گاز



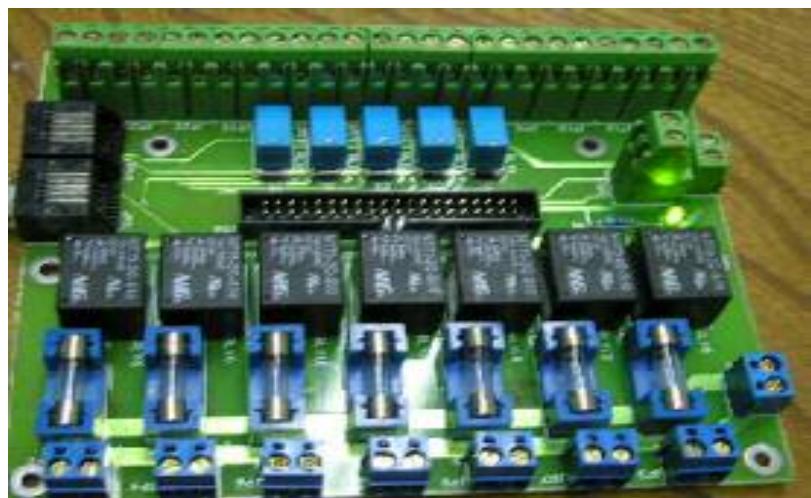
شکل (۲): سخت افزار تابلوی مرکزی



شکل (۳): سخت افزار ترمینال مرکزی



شکل (۴): سخت افزار سنسور هوشمند



شکل (۵): سخت‌افزار ترمینال رله

### چکیده نتایج پروژه:

تاکنون دو نمونه از سیستم مرکزی BEMS بهمراه شش حسگر هوشمند ساخته شده است. یک نسخه از سیستم مذکور در محل شرکت تجهیزات آموزشی سپاهان نصب و راهاندازی شده و آزمونهای عملکردی را پشت سر گذاشته است.

### مستندات پروژه:

- گروه پژوهشی الکترونیک، کنترل و ابزار دقیق؛ گزارشنهای "سیستم مدیریت انرژی ساختمان"؛ پژوهشکده کنترل و مدیریت شبکه؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی الکترونیک، کنترل و ابزار دقیق؛ گزارش تکمیلی "سیستم مدیریت انرژی ساختمان"؛ پژوهشکده کنترل و مدیریت شبکه؛ پژوهشگاه نیرو.

## عنوان پروژه:

### تهیه مشخصات فنی نرم افزارهای مرکز اتوماسیون توزیع

نام گروه مجری: دیسپاچینگ و تله‌متري اسدپور

نام کارفرما: پژوهشگاه نیرو

نام همکاران: امیر توکلی، سارا شفاهی، آناهیتا پهلوان

## خلاصه پروژه:

باتوجه به طرح ارائه شده جهت تهیه نرم افزارهای مرکز دیسپاچینگ توزیع در داخل ایران، اولین قدم جهت دستیابی به هدف فوق تهیه مشخصات فنی نرم افزارهای اسکادای توزیع و سیستم مدیریت توزیع (DMS) می‌باشد. بدون وجود مشخصات فنی دقیق و کامل این نرم افزارها، امکان برنامه ریزی جهت تهیه آنها در داخل کشور وجود نخواهد داشت. لذا در این پژوهه مشخصات فنی تک‌تک ماژول‌های موجود در هر کدام از نرم افزارهای DMS و اسکادای توزیع تهیه شده است.

## چکیده نتایج پروژه:

مشخصات فنی تهیه شده در پایان پژوهه شامل مشخصات فنی اسکادای توزیع و سیستم مدیریت توزیع است که قابل استفاده در اسناد مناقصه اتوماسیون توزیع می‌باشد.

## مستندات پروژه:

- گروه پژوهشی دیسپاچینگ و تله‌متري؛ گزارش "فصل اول: مشخصات فنی اسکادای توزیع، فصل دوم: مشخصات فنی سیستم مدیریت توزیع"؛ پژوهشکده کنترل و مدیریت شبکه؛ پژوهشگاه نیرو.

## عنوان پروژه:

## پشتیبانی و نظارت بر تولید صنعتی RTU توزیع

نام گروه مجری: دیسپاچینگ و تله متري خسرو نجف آبادی فراهانی

نام کارفرما: پژوهشگاه نیرو  
کد پروژه: PDIPN07

نام همکاران: فرزاد شکاری زاده، موسی بیگدلی، لیلا عبدالی

## خلاصه پروژه:

در این پروژه پس از پیاده سازی پروتکل DNP3.0 در RTU توزیع، کار تولید و نصب عتمونه RTU توزیع مدل RTUCAN طراحی شده در پژوهشگاه نیرو برای پست های وحدت ۴، ۶۸ و سعادت ۱، از شرکت توزیع نیروی برق مرکز تهران و پست های تابان ۱، تابان ۲ و علوی ۱، از شرکت توزیع نیروی برق شمالغرب تهران انجام گردید.



## چکیده نتایج پروژه:

پیاده سازی پروتکل DNP3.0 در RTUCAN

- ☞ ساخت عنمونه RTUCAN و نصب آن در پستهای توزیع برق مرکز و شمالغرب.
- ☞ برقراری ارتباط RTU با مرکز کنترل به وسیله مودم رادیویی UHF طراحی شده در پژوهشگاه نیرو و تولیدشده توسط شرکت سازگان ارتباط.

#### مستندات پروژه:

- گروه پژوهشی دیسپاچینگ و تله‌متري؛ گزارش "انجام اصلاحات روی سخت‌افزار RTU توزیع و پیاده‌سازی پروتکل DNP3.0"؛ پژوهشکده کنترل و مدیریت شبکه؛ پژوهشگاه نیرو.

## عنوان پروژه:

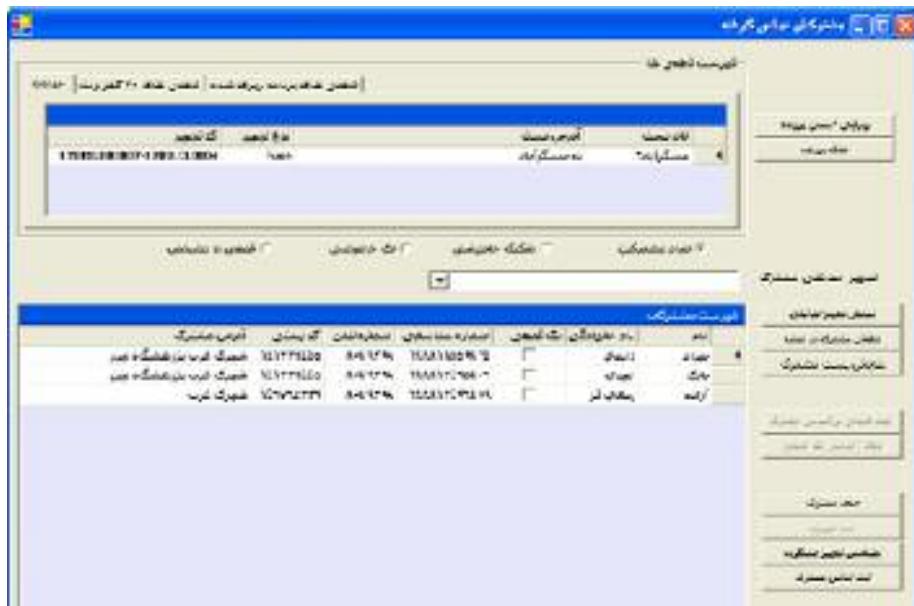
## سیستم نرم افزاری هوشمند مدیریت کاهش زمان خاموشی حوادث شبکه های توزیع

نام گروه مجری: کامپیوترا	نام مدیر پروژه: بابک امینی
نام کارفرما: شرکت توانیر	کد پروژه: PCOPT01
نام همکاران: آزاده زمانی‌فر، سیدحسین خاتون‌آبادی	

## خلاصه پروژه:

کاهش شاخص انرژی توزیع نشده از اهداف بسیار مهم شرکتهای توزیع برق بوده و به عنوان یکی از پارامترهای ارزیابی عملکرد آنها به شمار می‌رود. به همین دلیل شرکتهای توزیع، بسیار مشتاق هستند تا با کاهش زمان خاموشی در شبکه این شاخص را کاهش دهند. دلیل اهمیت این موضوع را می‌توان در عبارت زیر جستجو نمود:

کاهش انرژی توزیع نشده موجب استفاده بهینه از انرژی تولید شده و افزایش رضایت مشترکین خواهد شد. بنابراین راهها و روش‌هایی که به نحوی دستیابی به هدف فوق را تحقق بخشنند، بسیار مورد توجه می‌باشند. سیستم هوشمند مدیریت کاهش زمان خاموشی حوادث شبکه‌های توزیع نرم افزاری است که به کمک آن می‌توان بدون نیاز به تجهیزات سخت‌افزاری و تنها براساس تماس مشترکین و توپولوژی شبکه توزیع در کمترین زمان ممکن، تجهیز یا تجهیزات عملکردی در شبکه را شناسایی نمود. همچنین با ثبت تمام اطلاعات حوادث و خاموشی‌های شبکه، امكان تهیه گزارشات متنی، گرافیکی، محاسبه شاخص‌های مختلف خاموشی و همچنین انرژی توزیع نشده وجود دارد.



فرم پردازش اطلاعات مشترکین تماس گرفته

چکیدہ نتایج پروژہ:

- ثبت و نمایش اطلاعات تماس‌های مشترکین هنگام بروز حادثه.
  - مشخص کردن موقعیت مشترک تماس‌گرفته در نقشه.
  - نمایش اطلاعات تجهیزات مشترک تماس‌گرفته تا سر فیدر فشارمتوسط.
  - آنالیز هوشمند تماس‌های مشترکین و معرفی تجهیز یا تجهیزات حفاظتی عملکرد.
  - ایجاد پرونده خاموشی برای گروههای مختلف خاموشی (حوادث فشارضعیف، فشارمتوسط و برنامه‌ریزی شده) و تک خاموشی.
  - نمایش اطلاعات پرونده حوادث جاری فشارضعیف.
  - نمایش اطلاعات پرونده حوادث جاری فشارمتوسط.
  - نمایش اطلاعات پرونده خاموشی‌های برنامه‌ریزی شده.
  - تقسیم‌بندی مشترکین تماس‌گرفته در پرونده‌های حوادث و خاموشی‌های جاری.
  - ثبت اطلاعات بارگیری پست‌ها و فیدرها و تهیه گزارش‌های متنوع.
  - تهیه گزارش تاریخچه قطعی‌ها براساس شرایط و پارامترهای دلخواه.
  - محاسبه انواع شاخص‌های خاموشی شبکه.
  - محاسبه انرژی، توزیع براساس، ضرایب دلخواه.

## مستندات پروژه:

- گروه پژوهشی کامپیوتر؛ گزارش "تحلیل"؛ پژوهشکده کنترل و مدیریت شبکه؛ پژوهشگاه نیرو؛ اسفندماه ۱۳۸۲.
- گروه پژوهشی کامپیوتر؛ گزارش "طراحی"؛ پژوهشکده کنترل و مدیریت شبکه؛ پژوهشگاه نیرو؛ مردادماه ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی کامپیوتر؛ گزارش "کاربر"؛ پژوهشکده کنترل و مدیریت شبکه؛ پژوهشگاه نیرو؛ دیماه ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی کامپیوتر؛ گزارش نهائی "سیستم نرم‌افزاری هوشمند مدیریت کاهش زمان خاموشی حوادث شبکه‌های توزیع"؛ پژوهشکده کنترل و مدیریت شبکه؛ پژوهشگاه نیرو؛ بهمن ماه ۱۳۸۳.

## عنوان پروژه:

### نظام بر تولید کنتور تکفار

نام مدیر پروژه: نگار زمان‌زاده	نام گروه مجری: کامپیوتر
کد پروژه: PCOPN07	نام کارفرما: پژوهشگاه نیرو
	نام همکاران: مهرنوش عابدی زمانی

## خلاصه پروژه:

چندین سال است که در سراسر دنیا کنتورهای الکترومکانیکی در مصارف خانگی و سنگین استفاده می‌شود. این نوع کنتورها با توجه به قابلیت اطمینان بالای آنها در مواردی که هدف تنها اندازه‌گیری انرژی مصرفی با دقت پایین باشد هنوز هم قابل قبول می‌باشند اما نسل جدید کنتورها که کنتورهای الکترونیکی می‌باشند با توجه به قابلیت‌های بالا در دقت و تعداد پارامترهای اندازه‌گیری بتدریج جایگزین این نوع کنتورها می‌شوند. این پروژه در ادامه پروژه طراحی و ساخت کنتور تکفار دیجیتال به منظور تولید کنتور تکفار با واگذاری دانش فنی و همکاری شرکت «الکترونیک افزارآزمایش» آغاز شد.

کنتور تکفار SM2100 با استفاده از فناوری ASIC و آخرین دانش فنی روز، مطابق با استانداردهای جهانی به منظور اندازه‌گیری توان الکتریکی مشترکین خانگی با کلاس دقت ۱ طراحی و ساخته شده است. سخت‌افزار این کنتور به علت ساختار مدولار از انعطاف‌پذیری فراوانی برخوردار است.

همچنین جهت برقراری ارتباط و انجام تنظیمات در کنتور برنامه نرم‌افزاری (نرم‌افزار واسط کاربر) طراحی و پیاده‌سازی شده است. هدف اصلی این نرم افزار، پیکربندی ساختار تعریف‌بندی کنتور تکفار مدل SM2100 جمع‌آوری اطلاعات مصرف و کالibrاسیون آن است. به منظور بالا بردن ضریب امنیت اطلاعات مصرف کنتور، اطمینان از عملکرد صحیح آن و همچنین راحتی کاربر، تنظیمات و پیکربندی‌ها توسط کامپیوتر و برنامه‌های تحت Windows انجام می‌شود.



**معرفی سیستم:**

- قابلیت انتخاب ۴ تعریفه، عباذه زمانی متوالی در شبانه‌روز، ۱۲ جدول روزانه، ۱۶ جدول هفتگی، ۴ فصل در طول سال و روزهای خاص
- قابلیت اعمال پیکربندی جدید در یک روز خاص برای تمام کنتورها
- داشتن ساعت و تقویم هجری با قابلیت تشخیص سالهای کبیسه
- محاسبه و ذخیره دیماند در بازه‌های زمانی قابل تعریف به صورت نرم‌افزاری (۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵ و ۳۰ دقیقه)
- قابلیت تغییر ساعت‌های رسمی برای دوبار در سال
- قابلیت نمایش مصرف در تعریفهای مختلف، مصرف کلی، ماکسیمتری هر تعریفه، ساعت و تقویم
- ذخیره مقادیر اندازه‌گیری شده حداقل برای ۲ دوره قرائت متوالی شامل: ذخیره مقدار انرژی قرائت شده در تعریفهای مختلف بهمراه زمان و تاریخ قرائت، ذخیره ماکریم بهمراه زمان و تاریخ وقوع آن
- ذخیره تعداد دفعات قرائت و تنظیم کنتور بهمراه کد مامور مربوطه و زمان و تاریخ آن
- تعریف شماره سریال کنتور و شماره اشتراک به صورت نرم‌افزاری
- امکان حفاظت در مقابل دسترسی افراد غیرمجاز از طریق پیش‌بینی لایه‌های مختلف دسترسی و امکان تعریف و تغییر کلمه عبور برای قرائت و تنظیم کنتور
- ذخیره تعداد دفعات و زمانهای قطع و وصل مجدد برق در فاصله زمانی بین دو قرائت و نگهداری آنها حداقل برای ۲ دوره متوالی
- قابلیت انجام Selftest و نمایش پیغامهای مناسب در صورت بروز خطا در سخت‌افزار
- قابلیت انجام کالیبراسیون به صورت نرم‌افزار
- قابلیت برقراری ارتباط با کامپیوتر از طریق پروتکل Flag (IEC1107-Mode C)

**خصوصیات سیستم:**

- کلاس دقیق اندازه‌گیری ۱ مطابق با استاندارد IEC62053
- ولتاژ نامی: ۲۲۰ ولت
- محدوده ولتاژ کاری: از ۸۵ تا ۱۱۵ درصد مقدار نامی
- جریان نامی: ۲۵ آمپر
- جریان ماکریم: ۱۰۰ آمپر
- ولتاژ ماکریم قابل تحمل: ۴۰۰ ولت (حفاظت در برابر اتصال دوفاز)
- فرکانس کار نامی: ۵۰۰ هرتز

- دارای باتری پشتیبان برای حفظ ساعت و تقویم در زمان قطع برق
- قابلیت نمایش انرژی اندازه‌گیری شده به صورت ۶ رقم صحیح و یک رقم اعشار
- تعییه حداقل کلیدهای لازم برای انتخاب پارامترهای نمایش داده شده
- تبادل اطلاعات از طریق پورت نوری مادون قرمز
- نگهداری مقادیر ذخیره شده در حافظه در حالت بی‌برقی
- مصرف دستگاه:

  - کمتر از ۲ وات
  - از ۲۰ تا ۶۵ درجه سانتی‌گراد
  - حدوده دمای کاری:
  - دارای خروجی پالس مناسب با انرژی اندازه‌گیری شده
  - دارای ساعت حقیقی RTC

### چکیده نتایج پروژه:

- ⇒ ساخت کنتور تکفار دیجیتالی با کلاس دقت ۱.
- ⇒ پیاده‌سازی نرمافزار واسط کاربر جهت تنظیمات، کالیبراسیون و چند تعریفگی.
- ⇒ قابل جایگزین با کنتورهای الکترومکانیکی موجود.
- ⇒ امکان قرائت از طریق نمایشگر و کامپیوتر.

### مستندات پروژه:

- گروه پژوهشی کامپیوتر؛ گزارش مراحل ۱ تا ۸، ۱۰ و ۱۱؛ پژوهشگاه کنترل و مدیریت شبکه؛ پژوهشگاه نیرو؛ بهمن ماه ۱۳۸۱.
- گروه پژوهشی کامپیوتر؛ گزارش "اعمال اصلاحات نهائی جهت تولید انبوه کنتور تکفار دیجیتال نسخه Ver2.1؛ پژوهشگاه کنترل و مدیریت شبکه؛ پژوهشگاه نیرو؛ اسفند ماه ۱۳۸۳.

## عنوان پروژه:

**ارائه خدمات تحقیقاتی و پژوهشی انجام آزمونهای نوعی (TypeTests) نمونه محصول تحقیقاتی ترمینالهای PLC و TPS ساخت داخل جهت بهره‌برداری شرکت برق منطقه‌ای تهران**

نام گروه مجری: مخابرات	نام مدیر پروژه: قربانعلی عابدی
نام کارفرما: شرکت برق منطقه‌ای تهران	کد پروژه: PCMBT14
نام همکاران: دولت جمشیدی، مریم شبرو، حمیدرضا حافظ عقیلی، علیرضا کسائی فرد	

## خلاصه پروژه:

ساخت ترمینال مخابراتی PLC و ترمینال حفاظت از دور TPS در داخل کشور مراحل آزمایشگاهی و نیمه‌صنعتی را پشت سر گذاشته و وارد مرحله ساخت نمونه صنعتی شده است و شرکتهای «متن نیرو» و «کیاتل» در داخل کشور نسبت به ساخت نمونه صنعتی اقدام نموده‌اند. انطباق مشخصات فنی تجهیزات PLC و TPS با استانداردهای بین‌المللی و مشخصات مدنظر وزارت نیرو، امری ضروری و غیرقابل اجتناب می‌باشد. مدیریت‌های بهره‌برداری در صنعت برق، زمانی از تجهیزات فوق در شبکه استفاده می‌نمایند که گواهی آزمونهای نوعی (TypeTest) توسط سازنده یا فروشنده ارائه گردد. آزمونهای نوعی شامل آزمونهای محیطی و آزمونهای الکتریکی می‌باشد. آزمونهای محیطی (حرارتی و مکانیکی) در داخل کشور انجام شده است. انجام آزمونهای الکتریکی (ایزولاسیون، کارآیی و EMC) در داخل کشور امکان‌پذیر نبوده و این آزمونها، طی هماهنگی با مؤسسه KEMA در کشور هلند و با نظارت پژوهشگاه نیرو انجام شده است.

## چکیده نتایج پروژه:

آنایی با دستورالعمل‌های آزمونهای الکتریکی (ایزولاسیون، کارآیی و EMC) تجهیزات PLC و TPS طبق استانداردهای IEC 60495 و IEC 60834 تعیین محدوده‌های موردنظر.

## مستندات پروژه:

- گروه پژوهشی مخابرات؛ گزارش "تحقیق و پژوهش در زمینه استاندارد ترمینالهای مخابراتی PLC (استاندارد IEC60495) و استخراج آزمونهای نوعی"؛ کد گزارش: PCMBT01/T1؛ پژوهشکده کنترل و مدیریت شبکه؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی مخابرات؛ گزارش "انجام آزمونهای ESD بر روی ترمینال PLC مدل KPLC2 ساخت شرکت کیاتل مطابق استاندارد IEC61000-4-4 قبل از ارسال به مؤسسه KEMA"؛ کد گزارش: PCMBT01/T2؛ پژوهشکده کنترل و مدیریت شبکه؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی مخابرات؛ گزارش "تحقیق و پژوهش در زمینه استاندارد ترمینال حفاظت از راه دور TPS (استاندارد IEC60834-1-1999) و استخراج آزمونهای نوعی"؛ کد گزارش: PCMBT01/T3؛ پژوهشکده کنترل و مدیریت شبکه؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی مخابرات؛ گزارش "انجام آزمونهای EFT بر روی ترمینال PLC مدل KPLC2 ساخت کیاتل مطابق استاندارد IEC61000-4-4 قبل از ارسال به مؤسسه KEMA"؛ کد گزارش: PCMBT01/T4؛ پژوهشکده کنترل و مدیریت شبکه؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی مخابرات؛ گزارش "انجام آزمونهای عملکردی بر روی ترمینالهای PLC مدل KPLC2 ساخت شرکت کیاتل قبل از ارسال به مؤسسه KEMA (نمونه‌های انتخاب شده برای ارسال به KEMA)"؛ کد گزارش: PCMBT01/T5؛ پژوهشکده کنترل و مدیریت شبکه؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی مخابرات؛ گزارش "انجام آزمونهای عملکردی بر روی ترمینالهای PLC مدل MNPLC-I ساخت شرکت متزن نیرو قبل از ارسال به مؤسسه KEMA"؛ کد گزارش: PCMBT01/T6؛ پژوهشکده کنترل و مدیریت شبکه؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی مخابرات؛ گزارش "آزمونهای عملکردی بر روی ترمینالهای TPS مدل MNTP-I ساخت شرکت متزن نیرو قبل از ارسال به مؤسسه KEMA"؛ کد گزارش: PCMBT01/T7؛ پژوهشکده کنترل و مدیریت شبکه؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی مخابرات؛ گزارش نهائی "ترمینال PLC مدل MNPLC-I ساخت شرکت متزن نیرو"؛ پژوهشکده کنترل و مدیریت شبکه؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی مخابرات؛ گزارش نهائی "آزمونهای نوعی ترمینال حفاظت از راه دور مدل MNTP-I ساخت شرکت متزن نیرو"؛ پژوهشکده کنترل و مدیریت شبکه؛ پژوهشگاه نیرو.
- گروه پژوهشی مخابرات؛ گزارش نهائی "آزمونهای نوعی ترمینال PLC مدل KPLC-2 ساخت شرکت کیاتل"؛ پژوهشکده کنترل و مدیریت شبکه؛ پژوهشگاه نیرو.

# مرکز شیمی و مواد

- ◀ گروه پژوهشی شیمی و فرآیند
- ◀ گروه پژوهشی متابولورژی
- ◀ گروه پژوهشی مواد غیر فلزی



## عنوان پروژه:

## معدومسازی آسکارل‌ها و ترکیبات آغشته به آنها با استفاده از اشعه میکروویو در دمای پایین

نام مدیر پروژه: سیداحمد احمدی

نام کارفرما: پژوهشگاه نیرو-سازمان منع سلاحهای شیمیایی (لاهه) کد پروژه: PPCPN01

نام همکاران: محمد قدیمی، کتایون انوریزاده، بهارک برزگر، فرزاد برhan آزاد، علیرضا ظهیری

## خلاصه پروژه:

خصوصیات شیمیایی و فیزیکی مناسب ترکیبات PCB از جمله پایداری شیمیایی بالا، فراریت کم، نقطه اشتعال بالا و خواص عایقی و انتقال حرارت عالی آنها موجب گسترش وسیع دامنه کاربرد این روغن‌ها به عنوان عایق الکتریکی، سیال انتقال حرارت و نیز در سایر کاربردهای صنعتی گردید. با مشخص شدن خواص سمی این ترکیبات و تاثیر آنها در بروز اختلالات عصبی، حساسیت‌های پوستی، تنفسی و سرطانزایی، تحقیقات در جهت توسعه روش‌های ایمن و بازدهی بالا جهت انهدام این ترکیبات و یا نگهداری از آنها تحت شرایط کنترل شده، سرعت گرفت.

هدف اصلی این پروژه، توسعه یک روش ایمن بازدهی بالا برای تصفیه روغن‌های آلوده به PCB می‌باشد. این روش از دو مرحله اصلی تشکیل شده است. در مرحله اول روغن آلوده توسط عملیات استخراج و با استفاده از حلal متانول تصفیه شده و میزان PCB آن به کمتر از ۵۰ ppm رسانده می‌شود. در مرحله بعد ترکیبات PCB استخراج شده که در فاز متانول محلول هستند، درمعرض امواج میکروویو در داخل راکتوری از جنس PTFE با پودر آهن و آب واکنش داده و با راندمان بیش از ۹۷درصد تجزیه می‌گردد.



## چکیده نتایج پژوهه:

- ⇒ تدوین دستورالعمل‌های ایمنی کار با روغن‌ها و تجهیزات آلوده به PCB<sub>s</sub>.
- ⇒ توسعه فرآیند ساخت کاتالیست‌های دوفلزی Fe/Pd و کاربرد آن در تجزیه ترکیبات PCB<sub>s</sub>.
- ⇒ توسعه فرآیند PCB‌زدایی از روغن‌های آلوده از طریق استخراج با متنالول با قابلیت کاربرد مجدد روغن در تجهیزات الکتریکی.
- ⇒ توسعه فرآیند انهدام ترکیبات PCB<sub>s</sub> با استفاده از امواج میکروویو.
- ⇒ معدومسازی ترکیبات PCB<sub>s</sub> با راندمان ۹۷ درصد.

## مستندات پژوهه:

- گروه پژوهشی شیمی و فرآیند؛ گزارش "بررسی کاربردهای امواج میکروویو در شیمی و شناسایی منابع و مراجع علمی مرتبط"؛ مرکز شیمی و مواد؛ پژوهشگاه نیرو؛ دی ماه ۱۳۸۰.
- گروه پژوهشی شیمی و فرآیند؛ گزارش "بررسی اثرات امواج میکروویو در ایجاد میدان‌های مغناطیسی و تجزیه ترکیبات آلی هالوژنه"؛ مرکز شیمی و مواد؛ پژوهشگاه نیرو؛ دی ماه ۱۳۸۰.
- گروه پژوهشی شیمی و فرآیند؛ گزارش "دستورالعمل‌ها و نکات ایمنی کار با روغن‌های آلوده به PCB<sub>s</sub>"؛ مرکز شیمی و مواد؛ پژوهشگاه نیرو؛ شهریور ماه ۱۳۸۱.
- گروه پژوهشی شیمی و فرآیند؛ گزارش "بررسی روشهای و استانداردهای اندازه‌گیری PCB<sub>s</sub> در روغن و ضایعات جامد"؛ مرکز شیمی و مواد؛ پژوهشگاه نیرو؛ اسفند ماه ۱۳۸۱.
- گروه پژوهشی شیمی و فرآیند؛ گزارش "بررسی تأثیر پارامترهای شیمیایی و فیزیکی بر واکنش تجزیه هیدروکربن‌های هالوژنه و طرح ریزی آزمایشات"؛ مرکز شیمی و مواد؛ پژوهشگاه نیرو؛ آبان ماه ۱۳۸۲.
- گروه پژوهشی شیمی و فرآیند؛ گزارش "روشهای پالادیوم دار نمودن پودر آهن و آنالیز و بازیابی آن بعد از واکنش"؛ مرکز شیمی و مواد؛ پژوهشگاه نیرو؛ اردیبهشت ماه ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی شیمی و فرآیند؛ گزارش "طراحی و ساخت سیستم انهدام آسکارل‌ها و روغن‌های آلوده در مقیاس آزمایشگاهی"؛ مرکز شیمی و مواد؛ پژوهشگاه نیرو؛ اردیبهشت ماه ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی شیمی و فرآیند؛ گزارش "آزمایشات انهدام ترکیبات PCB<sub>s</sub>"؛ مرکز شیمی و مواد؛ پژوهشگاه نیرو؛ دی ماه ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی شیمی و فرآیند؛ گزارش "طراحی سیستم نیمه‌صنعتی معدومسازی ترکیبات PCB<sub>s</sub>"؛ مرکز شیمی و مواد؛ پژوهشگاه نیرو؛ بهمن ماه ۱۳۸۳.

**عنوان پژوهش:****تحقیق و آزمون نمونه‌های آب و ذغال معدن مزینو-۱ طبس**

نام مدیر پژوهش: صفیه ریاحی

نام گروه مجری: شیمی و فرآیند

کد پژوهش: ۲۱۰۱

نام کارفرما: سازمان توسعه برق ایران

نام همکاران: علی‌اکبر شیرین‌آبادی، ندا زیرکزاده، فرهمند رومیانی، علیرضا جلالی

**خلاصه پژوهش:**

وجود منابع عظیم ذغال در کنار منابع نفت و گاز در کشور، ضرورت استفاده بهینه و بهره‌برداری مناسب از این فرآورده سوختی را جهت تولید انرژی الکتریکی نشان می‌دهد. چون مواد متشکله سوختهای جامد به نسبت‌های مختلف در آن موجود است لذا برای بهره‌بردار سوخت، داشتن اطلاعات آنالیز سوخت با روشهای استاندارد معتبر، مهم می‌باشد. براساس توافق با سازمان توسعه برق ایران، آنالیز نمونه‌های ذغال معدن مزینو-۱ طبس به روش (استاندارد روسی) Gost صورت پذیرفت.

**مراحل پژوهش:**

- ۱- آماده‌سازی و دانه‌بندی نمونه‌های ذغال سنگ،
- ۲- اندازه‌گیری رطوبت، سولفور کل، خاکستر، دانسیته ظاهری و واقعی و مواد فرار طبق استانداردهای Gost روسی،
- ۳- اندازه‌گیری شکل‌های مختلف سولفور در ذغال سنگ طبق استاندارد Gost،
- ۴- اندازه‌گیری و تعیین خواص غوطه‌وری و نشست نمونه‌های ذغال سنگ طبق استاندارد Gost (آزمونهای فراکسیون)،
- ۵- اندازه‌گیری بالاترین ارزش حرارتی ذغال طبق استاندارد Gost برای محاسبه کمترین ارزش حرارتی آن،
- ۶- اندازه‌گیری و تعیین حداکثر ظرفیت جذب آب طبق استاندارد Gost.



### چکیده نتایج پروژه:

- ⇒ آنالیز فیزیکو-شیمیایی ۳۶ نمونه آب طبق استاندارد ASTM.
- ⇒ آنالیز حدود ۲۵۰۰ نمونه ذغال سنگ.

### مستندات پروژه:

- استانداردهای Gost.
- گروه پژوهشی شیمی و فرآیند؛ ۳ جلد گزارش "آنالیز آب"؛ مرکز شیمی و مواد؛ پژوهشگاه نیرو؛ شهریورماه ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی شیمی و فرآیند؛ ۲۲ جلد گزارش "آنالیز ذغال"؛ مرکز شیمی و مواد؛ پژوهشگاه نیرو؛ شهریور ماه ۱۳۸۳.

## عنوان پروژه:

## تدوین شناسنامه فنی، امکان‌سنجی و روش ساخت پره متحرک ردیف اول

## توربین گازی میتسوبیشی مدل MW701D

نام مدیر پروژه: حسن کاظم‌پور لیاسی

نام گروه مجری: متالورژی

کد پروژه: PMTBT02

نام کارفرما: شرکت برق منطقه‌ای تهران

نام همکاران: اعظم باجلی، محمد رضا زمانی، منصور مهرآراء، محمد عاشوری، حامد علی‌اکبرزاده، علی‌محمد کلاگر و داود صفائیان

## خلاصه پروژه:

پره‌های توربین گازی از قطعات مصرفی پرهازینه در توربین‌ها به شمار می‌روند که ارز قابل توجهی در این ارتباط از کشور خارج می‌شود. به همین دلیل فعالیت‌ها و پروژه‌های مختلفی در زمینه ساخت پره‌ها در داخل انجام شده و یا در حال انجام می‌باشد، اما در زمینه جایگزینی آلیاژ‌های پره با مواد جدید فعالیتی صورت نگرفته است. جایگزینی پره با آلیاژ‌های جدید و همچنین تغییر روش ساخت مستلزم بررسی همه جانبه در زمینه پارامترهای مؤثر در این زمینه و تاثیر آنها بر روی خواص و عملکرد پره در مجموعه می‌باشد.

در این پروژه هدف تهیه شناسنامه فنی پره متحرک ردیف اول توربین گاز MW701D نیروگاه قم و امکان‌سنجی فنی و اقتصادی در زمینه جایگزینی پره مذکور از آلیاژ‌ها و روش ساخت مناسب و تدوین روش ساخت آن می‌باشد. برای این منظور در ابتدا مشخصات ابعادی و متالورژیکی پره‌های فابریک نو ساخته شده توسط شرکتهای میتسوبیشی و تورباین بلیدینگ تهیه شده است. مشخصات متالورژیکی شامل ترکیب شیمیایی، مشخصات ساختاری و خواص مکانیکی آلیاژ پایه و پوشش می‌باشد. پس از تعیین مشخصات فنی پره‌های مذکور، امکان‌سنجی ساخت این پره‌ها از جنبه‌های فنی و اقتصادی مورد بررسی قرار گرفته است. سرانجام دستورالعمل‌ها و معیارهای کنترل کیفی ساخت پره ردیف اول توربین گاز MW701D، از جنس LC 738LC IN 520 U تدوین شده است.



### چکیده نتایج پژوهش:

- ⇒ تهییه شناسنامه فنی پره ساخته شده توسط سازنده اصلی.
- ⇒ تهییه شناسنامه فنی پره ساخته شده توسط سازنده غیر اصلی.
- ⇒ امکان سنجی ساخت پره ردیف اول توربین گاز MW701D.
- ⇒ تدوین دستورالعمل‌ها و معیارهای کنترل کیفی ساخت پره ردیف اول توربین گاز MW701D.

### مستندات پژوهش:

- گروه پژوهشی متالورژی؛ گزارش نهائی "تدوین شناسنامه فنی، امکان سنجی و روش ساخت پره متحرک ردیف اول توربین گازی میتسوبیشی مدل MW701D"؛ مرکز شیمی و مواد؛ پژوهشگاه نیرو؛ بهمن ماه ۱۳۸۳.

## عنوان پروژه:

## شناخت سیم‌های آلومینیوم مقاوم به خوردگی به منظور بکارگیری در خطوط انتقال و شبکه‌های توزیع

نام مدیر پروژه: محمدرضا جهانگیری

نام گروه مجری: متالورژی

نام کارفرما: شرکت سیم و کابل تبریز (سیمکات)

کد پروژه: ---

نام همکاران: علی‌اکبر ژام

## خلاصه پروژه:

هادیهای هوایی آلومینیومی را براساس رفتار خوردگی آنها در برابر اتمسفرهای مختلف می‌توان به دو دسته اصلی تقسیم‌بندی نمود. دسته اول هادیهایی هستند که به‌طور کامل از آلومینیوم یا آلیاژهای آن ساخته شده‌اند (شامل هادیهای ACAR, AAAC, AAC). در این دسته از هادیهای باتوجه به یکسان بودن پتانسیل الکتروشیمیایی تمامی اجزاء سازنده، هیچ‌گونه خوردگی گالوانیکی به وجود نمی‌آید و درنتیجه این نوع سیم‌ها بیشتر در معرض خوردگی‌های عمومی اتمسفری قرار می‌گیرند. دسته دوم هادیهایی هستند که در آنها سیم‌های آلومینیومی به عنوان هادی در جوار یک یا چند سیم فولادی به عنوان تقویت‌کننده قرار گرفته باشند (ACSR). این نوع هادیها هم در معرض خوردگی عمومی اتمسفری و هم در معرض خوردگی گالوانیک قرار می‌گیرند.

هدف از پروژه حاضر یافتن مناسبترین روش‌های بهبود مقاومت به خوردگی هادیهای آلومینیوم هوایی بوده است. بر این اساس در این پروژه مهمترین روش‌های مطرح شامل استفاده از گریس‌های مقاوم به خوردگی، استفاده از پوشش‌ها و روکش‌های مقاوم به خوردگی، استفاده از هادیهای کمپکت، استفاده از پوشش‌های گالوانیزه ضخیم یا آلومینایزینگ، استفاده از روکش‌های آلومینیومی روی سیم‌های فولادی در هادیهای ACSR و نیز استفاده از هادیهای آلومینیوم آلیاژی به جای هادیهای ACSR بررسی شده و مزایا و معایب هر یک از این روش‌ها مورد ارزیابی قرار گرفته است.



### چکیده نتایج پژوهش:

- ⇒ بررسی و مقایسه رفتار خوردگی انواع آلیاژهای آلومینیوم در محیطهای مختلف.
- ⇒ بررسی انواع مکانیزم خوردگی در هادی ای آلومینیومی.
- ⇒ تدوین روشهای بهبود مقاومت به خوردگی هادیهای هوایی آلومینیومی.
- ⇒ تهییه مشخصات فنی و روش ساخت مناسبترین هادیهای آلومینیوم آلیاژی جهت دستیابی به بهترین نتایج.

### مستندات پژوهش:

- گروه پژوهشی متالورژی؛ گزارش "شناخت آلیاژهای آلومینیوم مقاوم به خوردگی به منظور بکارگیری در خطوط انتقال و شبکه‌های توزیع"؛ مرکز شیمی و مواد؛ پژوهشگاه نیرو؛ اردیبهشت ماه ۱۳۸۳.

**عنوان پروژه:****تهیه و تدوین استاندارد تیرهای بتونی در شبکه‌های توزیع نیروی برق**

**نام گروه مجری:** مواد غیرفلزی سامان‌کنندی

**نام کارفرما:** دفتر استانداردها و کنترل کیفیت شرکت توانیر کد پروژه: PCPVA02

**نام همکاران:** هادی بیرامی، محمد شایگانی اکمل، فریدون امیدی‌نسب، غلام‌عباس مهدیزاده

**خلاصه پروژه:**

درطی این پروژه استانداردهای مهندسی، ویژگی، آزمون و آبین کار اجرائی در مورد تیرهای بتونی مورد استفاده در خطوط توزیع نیروی برق تهیه شده و دستورالعمل‌های جلوگیری از فساد انواع تیرها و تأسیسات مربوطه ارائه گشته است. سپس این استاندارد از طریق مراجع رسمی ذیربیط به کاربران مختلف مانند مشاوران، پیمانکاران، سازندگان، بهره‌برداران و .... ابلاغ گشته و نقطه‌نظرات آنها اخذ شده است. پس از اعمال نقطه‌نظرات در چندین جلسه کمیته فنی با حضور نمایندگان کلیه شرکتهای برق منطقه‌ای و شرکتهای توزیع پیش‌نویس تهیه شده مورد ارزیابی قرار گرفت.



چکیدہ نتایج پروژہ:

در این پروژه کشور به سه منطقه خورنده، عادی و کوهستانی تقسیم‌بندی شد و برای هر یک از این مناطق تیرهای بتی جدگانه‌ای طراحی گردید. در این طراحی‌ها مقتضیات شرایط محیطی هر یک از این مناطق درنظر گرفته شده تا بدین ترتیب علاوه‌بر رفع مشکل تیرهای بتی در کشور بحث تنوع‌زدایی نیز دنبال شود و دست تولیدکنندگان جهت ساخت تیرهای غیراستاندارد و متنوع بسته شود. همچنین مشخصات مصالح مصرفی، آزمونهای انجام‌شده بر روی تیرها و دستورالعمل‌های نصب و بهره‌برداری در مورد تیرهای بتی آورده شده است.

مستندات پروژه:

- گروه پژوهشی مواد غیرفلزی؛ ۴ جلد استاندارد "مهندسی، ویژگی، آزمون و آبین کار اجرائی در مورد تیرهای بتی مورد استفاده در شبکه‌های توزیع نیروی برق"؛ مرکز شیمی و مواد؛ پژوهشگاه نیرو؛ اردیبهشت ماه ۱۳۸۳.

- گروه پژوهشی مواد غیرفلزی؛ "قسمت‌هایی از استانداردهای JIS، BS، ASTM و AFNORACI AS" و - .... که پا تیرهای بتی، در ارتباط می، باشند"؛ مرکز شیمی و مواد؛ پژوهشگاه نیرو؛ اردیبهشت ماه ۱۳۸۳.

## عنوان پروژه:

## بررسی آزمونهای کابل‌های قدرت تا رده ۶۳ کیلوولت و هادیهای هوایی و شناسایی مراکز معتبر آزمایشگاهی

نام گروه مجری: مواد غیرفلزی

نام مدیر پروژه: بهنام علمدوست

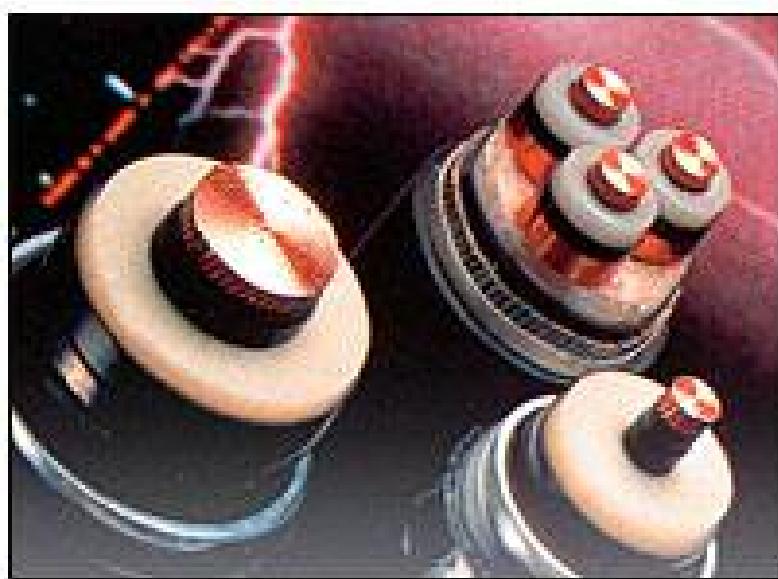
کد پروژه: PCPPN11

نام کارفرما: پژوهشگاه نیرو

نام همکاران: عبدالحنان سپاهی

## خلاصه پروژه:

باتوجه به تنوع و گستره کاربرد هادیها و کابل‌های الکتریکی در صنعت برق، حصول اطمینان از مطابقت این محصولات با استانداردها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در حال حاضر انواع هادیهای هوایی و کابل‌های قدرت فشار ضعیف (LV) و فشار متوسط (MV) در کشور تولید می‌شود و میزان مصرف این محصولات رو به افزایش است. باتوجه به عدم وجود نگرش فنی یکسان در زمینه طبقه‌بندی و استانداردهای آزمون این محصولات در کشور، گردآوری اطلاعات مربوط به آزمونهای انواع سیم و کابل و امکانات و تجهیزات آزمایشگاهی مرتبط، در قالب پروژه‌ای در گروه مواد غیرفلزی در پژوهشگاه نیرو به‌انجام رسیده است. نتایج حاصل از این پروژه در جهت ارائه خدمات آزمایشگاهی تست سیم و کابل مورد استفاده قرار می‌گیرد.



## چکیده نتایج پروژه:

- ☞ ارائه یک روش طبقه‌بندی کابل براساس ساختار لایه‌ای.
- ☞ گردآوری استانداردهای آزمون کابل‌های قدرت تا رده ۶۳ کیلوولت و هادیهای هوایی و تعیین روش و مقررات آزمونهای نوعی و ویژه براساس استانداردهای رایج.
- ☞ تعیین مشخصات فنی تجهیزات آزمایشگاهی موردنیاز.
- ☞ برآورد هزینه تجهیز آزمایشگاه کابل در دو حالت (تا رده ۳ کیلوولت و تا رده ۳۰ کیلوولت)
- ☞ گردآوری اطلاعات مربوط به آزمایشگاههای معتبر داخلی و خارجی و امکانات آزمایشگاههای پژوهشگاه‌نیرو.

## مستندات پروژه:

- گروه پژوهشی مواد غیرفلزی؛ گزارش "مفاہیم پایه، استانداردها و طبقه بندی کابلهای قدرت و هادیهای هوایی"؛ مرکز شیمی و مواد؛ پژوهشگاه نیرو؛ اردیبهشت ماه ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی مواد غیرفلزی؛ گزارش "روشها و مقررات آزمونهای نوعی و نمونه ای کابلهای قدرت و هادیهای هوایی"؛ مرکز شیمی و مواد؛ پژوهشگاه نیرو؛ اردیبهشت ماه ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی مواد غیرفلزی؛ گزارش "مشخصات فنی و قیمت تجهیزات آزمایشگاهی سیم و کابل و تست‌شیت آزمونها"؛ مرکز شیمی و مواد؛ پژوهشگاه نیرو؛ اردیبهشت ماه ۱۳۸۳.
- گروه پژوهشی مواد غیرفلزی؛ گزارش "شناسایی مراکز آزمایشگاهی معتبر داخلی و خارجی"؛ مرکز شیمی و مواد؛ پژوهشگاه نیرو؛ اردیبهشت ماه ۱۳۸۳.

## عنوان پژوهه:

### شناخت هادیهای کمپکت Aero-Z

نام گروه مجری: مواد غیرفلزی	نام مدیر پژوهه: محمدرضا مهندس
نام کارفرما: شرکت سیم و کابل تبریز (سیمکات)	کد پژوهه: PCPSM01
نام همکاران: ابوذر طاهریزاده، علی عزیزی	

## خلاصه پژوهه:

طراحی کنونی هادیهای هوایی متداولی همچون ACSR در خطوط انتقال و توزیع انرژی الکتریکی، به چند دهه قبل بازمی‌گردد و بتدریج ناکارآمدی آنها برای انتقال انرژی همراه با باززده بالا آشکارتر می‌شود. هادیهای هوایی Aero-Z در زمرة جدیدترین هادیهایی می‌باشند که در سالهای اخیر برای خطوط انتقال ابداع و تولید شده‌اند. این هادیها دارای مزایای قابل توجهی در مقایسه با هادیهای متداول و متشکل از سیم‌های با مقطع دایروی هستند، به‌طوری که با ویژگیهایی مانند سطح مقطع مفید بیشتر به‌ازای قطر یکسان و ظرفیت انتقال بالاتر، انقلاب نوینی در فناوری تولید هادیهای انتقال نیروی الکتریکی به وجود آورده‌اند. در این پژوهه که با هدف شناخت هادیهای Aero-Z انجام شده است، پس از جمع‌آوری اطلاعات، ساختار هادیهای Aero-Z و اجزاء تشکیل‌دهنده آنها از لحاظ نحوه چینش، جنس، مشخصات الکتریکی و مکانیکی تحت بررسی قرار گرفتند، همچنین مقایسه‌ای بین مشخصات و مزایای کاربرد هادیهای Aero-Z و سایر هادیها انجام شد.



## چکیده نتایج پروژه:

- ☞ هادیهای هوایی Aero-Z متشکل از لایه‌های قفل‌شونده از جنس آلومینیوم با مقطع Z‌شکل می‌باشد که به صورت مارپیچ اطراف هسته فولادی پیچیده‌اند. بدین ترتیب لایه بیرونی این هادیها دارای سطحی صاف با شیارهای ریز مارپیچی شکل است که بین لبه‌های بالای مقاطع Z‌شکل به وجود می‌آید.
- ☞ آلیاژهای آلومینیوم-زیرکونیم مورد استفاده در این هادیها دارای خواص الکتریکی و مکانیکی مشابه با آلومینیوم H19-1350 می‌باشد اما به دلیل حفظ استحکام در دمای بالا، سبب افزایش دمای کاربرد و ظرفیت انتقال می‌شود.
- ☞ از مهمترین مزایای این هادیها می‌توان به ظرفیت انتقال بالا، کرنش کم در برابر وزش باد، عدم خوردگی داخلی، احتمال پایین وقوع پدیده گالوپینگ، خواص جذب ضربه بالا، نویز و آلودگی صوتی کم اشاره نمود.

## مستندات پروژه:

- گروه پژوهشی مواد غیرفلزی؛ گزارش "شناخت هادیهای کمپکت Aero-Z"؛ مرکز شیمی و مواد؛ پژوهشگاه‌نیرو؛ اردیبهشت ماه ۱۳۸۳.

## عنوان پژوهه:

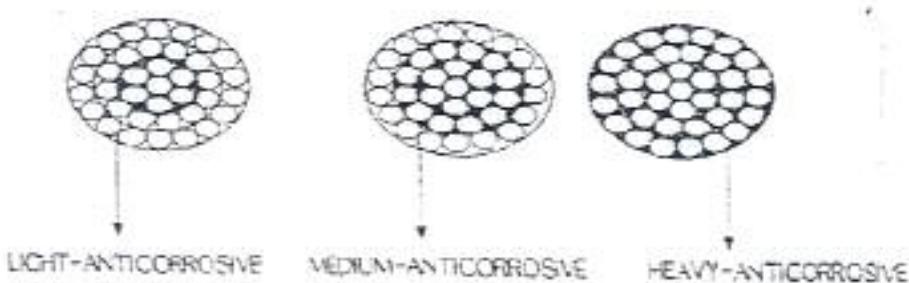
## سیم‌های گریس‌اندود

نام گروه مجری: مواد غیرفلزی	نام مدیر پژوهه: مجید مرکزی
نام کارفرما: شرکت سیم و کابل تبریز (سیمکات)	کد پژوهه: PCPSM02
نام همکاران: هیراد چهری	

## خلاصه پژوهه:

هادیهای ACSR حاوی یک هسته فولادی (Steel) و یک پوسته از جنس آلومینیوم، روی و یا ترکیبی از آنها می‌باشد که روی آن با لایه‌ای از گریس پوشیده شده است. عملکرد گریس‌ها با توجه به شرایط آب و هوایی متفاوت می‌باشد به عنوان مثال در مناطق سردسیر از نشست برف و باران بر روی سیم و یخ‌زدگی آن جلوگیری می‌کند. چراکه قنیل‌های تشکیل شده بر روی سیم باعث سنگینی وزن و درنهایت پارگی آنها می‌گردد. در مناطق گرمسیری کارکرد گریس‌ها تا حدودی متفاوت می‌باشد. چراکه آب و یا بخار آب موجود در هوا پس از نشست بر روی سیم و نفوذ میان رشته‌های آن می‌توانند تشکیل پل الکتریکی میان آلومینیوم و فولاد بدنه‌ند. مضاف بر آنکه اکسیدهای خورنده موجود در هوا که در مجاورت بخار آب هوا به اسید تبدیل می‌شوند می‌تواند با مکانیسم دیگری برخوردندگی سیم‌های ACSR بیافزایند. لذا نبود گریس باعث تخریب این نوع از سیم‌ها با حداقل یکی از روشهای سه گانه مذکور می‌شود.

این پژوهه به منظور دستیابی به دانش فنی ساخت سیم‌های گریس‌اندود و تعیین نوع گریس مناسب قابل استفاده جهت پوشش دهی سیم انجام پذیرفت.



### چکیده نتایج پروژه:

در این تحقیق به بررسی روش‌های خوردگی سیم‌ها پرداخته شده است و راههای حفاظت از سیم مورد بررسی قرار گرفته است. در ادامه انواع گریس‌ها تقسیم‌بندی گردیده است و مشخصات مقابله با خوردگی، پیری و چسبندگی آنها مورد بررسی قرار گرفته است و در انتها نیز نوع گریس مناسب انتخاب گردیده است.

### مستندات پروژه:

- گروه پژوهشی مواد غیرفلزی؛ گزارش "شناخت سیم‌های گریس‌اندود"؛ مرکز شیمی و مواد؛ پژوهشگاه نیرو؛ خداداد ماه ۱۳۸۳.

## عنوان پژوهه:

### راهاندازی آزمایشگاه سرامیک

نام مدیر پژوهه: مجید مرکزی	نام گروه مجری: مواد غیرفلزی
کد پژوهه: ---	نام کارفرما: پژوهشگاه نیرو
نام همکاران: هادی بیرامی، محمدرضا مهندس، شارقه مهرآین	

## خلاصه پژوهه:

باتوجه به اهمیت نقش سرامیک‌ها در برآورده کردن نیازهای صنعت برق، به منظور ساخت و بررسی ویژگی‌های محصولات مرتبط، وجود آزمایشگاهی مجهز به ابزار ساخت و آزمون سرامیک‌ها در پژوهشگاه نیرو ضروری به نظر می‌رسد. در مرحله نخست، تجهیز آزمایشگاه به دستگاههای موردنیاز در پژوهه‌های تحقیقاتی صورت گرفت و مراحل تکمیلی در حال اجرا می‌باشد.

آزمایشگاه سرامیک پژوهشگاه نیرو با در اختیار داشتن کارشناسان مهندس و تجهیزات لازم برای انجام آزمونهای استاندارد و مرجع در صنعت سرامیک فعالیت دارد. علاوه بر این، ارائه خدمات آزمایشگاهی به سایر مراکز صنعتی و تحقیقاتی نیز در این آزمایشگاه امکان‌پذیر می‌باشد.

در تقسیم‌بندی آزمایشگاهی که بر روی مواد اولیه و نمونه‌های ساخته شده سرامیکی قابل انجام هستند، می‌توان به دو دسته آزمایشگاهی عمومی و تخصصی اشاره کرد.



در دسته آزمونهای عمومی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- اندازه‌گیری انقباض خشک و پخت

- اندازه‌گیری تخلخل
  - اندازه‌گیری پلاستیسیته
  - اندازه‌گیری pH
  - اندازه‌گیری میزان چسبندگی
  - اندازه‌گیری ضریب نفوذ گج
  - اندازه‌گیری استحکام خمشی
  - اندازه‌گیری ویسکوزیته
  - میزان پایداری لعاب در برابر اسیدها و بازها
  - اندازه‌گیری دانسیته
  - تعیین L.O.I
  - آزمونهای سیمان شامل غلظت نرمال، گیرش سیمان و سیالیت
- دستگاههای موجود در آزمایشگاه سرامیک جهت ارائه خدمات عبارتند از:
- آسیاب
  - الک و شیکر الک
  - پمپ دوغاب
  - فیلتر پرس
  - پیرسازی
  - پرس
  - خشک کن
  - کوره الکتریکی و گازسوز
  - اسپری درایر
  - دستگاه اسپری لعاب
  - دستگاه جیگر و خراطی
  - کوره فریتسازی

### چکیده نتایج پروژه:

⇒ تهیه طرح آزمایشگاه سرامیک و تعیین نوع و مشخصات فنی دستگاههای آزمایشگاه.

### مستندات پروژه:

- گروه پژوهشی مواد غیرفلزی؛ گزارش نهائی "تهیه طرح آزمایشگاه سرامیک"؛ مرکز شیمی و مواد؛ پژوهشگاه نیرو؛ خرداد ماه ۱۳۸۱.
- اطلاعات شامل استانداردها، فهرست شرکتهای سازنده تجهیزات آزمون و نمونه‌ساز.

**عنوان پژوهه:****راه اندازی آزمایشگاه پلیمر**

نام گروه مجری: مواد غیرفلزی	نام مدیر پژوهه: بهنام علمدوست
نام کارفرما: پژوهشگاه نیرو	کد پژوهه: ---
نام همکاران: هادی بیرامی، محمدرضا مهندس، رضا رجبی	

**خلاصه پژوهه:**

نظر به اهمیت و گسترش روزافزون کاربرد مواد پلیمری در صنعت برق، تجهیز آزمایشگاهی مناسب مجهز به ابزارهای آمیزه سازی و آزمون در پژوهشگاه نیرو ضروری به نظر می‌رسید.

آزمایشگاه پلیمر یکی از آزمایشگاه‌های مرکز شیمی و مواد پژوهشگاه نیرو می‌باشد که به تجهیزات فرآیندی و آزمایشگاهی لازم جهت انجام آزمونهای موردنیاز صنعت برق مجهز است. در فاز نخست تجهیز آزمایشگاه، دستگاه‌های موردنیاز جهت پژوهه‌های تحقیقاتی جاری پژوهشگاه تامین گردیده و فاز دوم در حال اجرا می‌باشد. در طرح نهائی آزمایشگاه، تجهیزات آزمونهای شناسایی مواد پلیمری، بررسی خواص فیزیکی، مکانیکی و پیش‌شدنگی پلیمرها و نیز تجهیزات کارگاهی لاستیک و کامپوزیت پیش‌بینی گردیده است.



در حال حاضر تجهیزات آزمایشگاه شامل موارد زیر است:

- دستگاه تست کشش
- محفظه اعمال شرایط محیطی
- سختی سنج
- غلطک (میل اختلاط)
- پرس پخت
- ترازوی دیجیتال
- کوره الکتریکی
- آون

آزمونهای قابل انجام با امکانات فعلی و استانداردهای مرتبط بشرح زیر است:

- بررسی خواص فیزیکی و مکانیکی پلیمرها و کامپوزیتها

ASTM D412, ASTM D624, ASTM D638, ASTM D790, ASTM D695, -

ASTMD2240

- اعمال شرایط محیطی

### چکیده نتایج پروژه:

تهییه طرح آزمایشگاه پلیمر و تعیین نوع و مشخصات فنی دستگاههای آزمایشگاه.

### مستندات پروژه:

- گروه پژوهشی مواد غیرفلزی؛ گزارش نهائی "تهییه طرح آزمایشگاه پلیمر و کامپوزیت"؛ مرکز شیمی و مواد؛ پژوهشگاه نیرو؛ فروردین ماه ۱۳۸۱.

# معاونت آموزشی

- ▷ اجرای دوره‌های تخصصی
- ▷ اجرای سینیارهای تخصصی



## اهم فعالیت‌های آموزشی انجام گرفته

- ⇒ تهیه، تنظیم و ارسال تقویم دوره‌های تخصصی به کلیه شرکت‌ها و مؤسسات مرتبط با صنعت برق.
- ⇒ برگزاری ۴۷ دوره / سمینار تخصصی برای کارشناسان صنعت برق.
- ⇒ برنامه‌ریزی و برگزاری ۱۴ دوره عمومی، تخصصی و بازدید برای کارشناسان پژوهشگاه نیرو.
- ⇒ معرفی ۱۴۲ نفر از کارشناسان پژوهشگاه نیرو به ۸۱ مؤسسه / شرکت / سازمان آموزش دهنده.
- ⇒ تهیه، تدوین و ارسال تقویم آموزشی سال ۱۳۸۴ بهمراه CD مربوطه.
- ⇒ درج تقویم آموزشی سال ۱۳۸۴ به زبان فارسی و انگلیسی در پایگاه اطلاع‌رسانی پژوهشگاه در اینترنت.
- ⇒ برنامه‌ریزی نخستین دوره آموزشی بین‌المللی مشترک با همکاری شرکت CESI (ایتالیا).
- ⇒ برنامه‌ریزی و اجرای نیازمندی آموزشی سال ۱۳۸۴ کلیه کارکنان.
- ⇒ پی‌گیری تصویب اعطاء کمک‌هزینه شرکت در دوره‌های آموزشی زبان انگلیسی به کلیه کارشناسان.
- ⇒ انعقاد تفاهمنامه همکاری با مرکز آموزش صنایع ایران جهت اجرای سمینارهای بین‌المللی.
- ⇒ تکمیل شناسنامه آموزشی جهت اعطاء ۱۷۶ ساعت پایه تشویقی.

## خلاصه آماری فعالیت‌های آموزشی

- ⇒ در سال ۱۳۸۳، جماعت ۸۷۸ نفر در فعالیت‌های آموزشی شرکت نموده‌اند که ۶۴۵ نفر از آنان متعلق به خانواده صنعت برق و ۲۳۳ نفر از آنان جزو پژوهشگاه نیرو بوده‌اند.
- ⇒ نرخ سرانه آموزشی کارکنان پژوهشگاه به طور میانگین ۱۹/۶ ساعت در سال بوده است.
- ⇒ در سال ۱۳۸۳ جماعت ۳۵ دوره تخصصی، ۱۴ دوره عمومی و ۱۲ سمینار برگزار شده است.
- ⇒ ۱۵۳ نفر استاد در تدریس دوره‌ها / سمینارهای مختلف با آموزش همکاری داشته‌اند که جماعت به میزان ۱۴۳۴ ساعت تدریس نموده‌اند.
- ⇒ کارشناسان بیش از ۸۶ شرکت و سازمان در فعالیت‌های آموزشی شرکت نموده‌اند.
- ⇒ از کل تعداد کارشناسان شرکت‌کننده در دوره‌های تخصصی:
  - ۲۸ درصد از شرکت‌های برق منطقه‌ای
  - ۲۱ درصد از شرکت‌های توزیع
  - ۲ درصد از نیروگاه‌ها
  - ۱ درصد از سازمان‌های آب و فاضلاب
  - ۴۸ درصد از سایر بخش‌های صنعت بوده‌اند.

## فهرست بازدیدها، دوره‌های تخصصی و عمومی، سمینارها و کارگاه‌های برگزار شده در سال ۱۳۸۳

ردیف	عنوان	فعالیت آموزشی	مدت (ساعت)	تاریخ شروع	تاریخ خاتمه	تعداد دانشجویان
<b>دوره‌های تخصصی</b>						
۱	ارزیابی کیفیت برق و بهبود آن	دوره	۴۰	۸۳/۲/۵	۸۳/۲/۹	۱۰
۲	تشخیص بهنگام عیب در ترانسفورماتورهای قدرت براساس تحلیل نتایج حاصل از آنالیز روغن	دوره	۲۴	۸۳/۲/۵	۸۳/۲/۷	۸
۳	کنترل کیفی تجهیزات مصرف شبکه‌های توزیع	دوره	۲۴	۸۳/۲/۱۲	۸۳/۲/۱۴	۶
۴	طراحی و ارزیابی سیستم روشنایی معابر شهری	دوره	۴۰	۸۳/۲/۱۹	۸۳/۲/۲۳	۱۸
۵	علل آسیب‌دیدگی پرهای توربین گاز و روشهای پیشگیری آشنایی با روشهای انجام آزمونهای تجهیزات فشارقوی (نوبت اول)	دوره	۳۲	۸۳/۲/۱۹	۸۳/۲/۲۲	۷
۶	آشنایی با روشهای انجام آزمونهای تجهیزات فشارقوی (نوبت اول)	دوره	۱۶	۸۳/۳/۲	۸۳/۳/۳	۲۴
۷	حالات گذرای الکترومغناطیسی (مقدماتی)	دوره	۴۰	۸۳/۳/۲	۸۳/۳/۶	۷
۸	بازار برق (نوبت اول)	دوره	۴۰	۸۳/۳/۹	۸۳/۳/۱۳	۱۰
۹	مانیتورینگ و عیب‌یابی ماشین‌های دوار با آنالیز ارتعاشات (سطح I)	دوره	۳۲	۸۳/۳/۱۶	۸۳/۳/۲۰	۵
۱۰	آشنایی با استانداردهای شبکه‌های توزیع و کاربرد آنها در طراحی شبکه (نوبت اول)	دوره	۴۰	۸۳/۳/۲۳	۸۳/۳/۲۷	۱۰
۱۱	تلفات الکتریکی و روشهای کاهش آن در شبکه‌های انتقال و توزیع	دوره	۴۰	۸۳/۳/۲۳	۸۳/۳/۲۷	۱۴
۱۲	آشنایی با نرم‌افزار Mechanical Desktop	دوره	۱۶	۸۳/۴/۲۳	۸۳/۴/۱۶	۷
۱۳	طراحی میدلهای حرارتی براساس استاندارد TEMA	دوره	۱۶	۸۳/۳/۱۹	۸۳/۳/۲۰	۷
۱۴	طراحی مخازن تحت فشار با استفاده از استاندارد ASME	دوره	۲۰	۸۳/۴/۲	۸۳/۴/۳	۵
۱۵	طراحی و ارزیابی سیستم روشنایی معابر شهری (نوبت دوم)	دوره	۴۰	۸۳/۴/۶	۸۳/۴/۱۰	۲۵
۱۶	ارزیابی کیفیت برق و بهبود آن (نوبت دوم)	دوره	۴۰	۸۳/۴/۲۰	۸۳/۴/۲۴	۱۴
۱۷	آشنایی با پوشش‌های پرهای توربین گازی	دوره	۲۴	۸۳/۴/۲۷	۸۳/۴/۲۹	۳۱
۱۸	آشنایی با استانداردهای شبکه‌های توزیع و کاربرد آنها	دوره	۴۰	۸۳/۵/۳	۸۳/۵/۷	۲۲
۱۹	کیفیت برق	دوره	۳۰	۸۳/۵/۱۰	۸۳/۵/۱۳	۶
۲۰	کاربرد نرم‌افزار سبا در مطالعات سیستم قدرت	دوره	۴۰	۸۳/۵/۱۷	۸۳/۵/۲۱	۱۳
۲۱	سیستم‌های سخت‌افزار شبکه‌های فiber نوری	دوره	۲۰	۸۳/۵/۲۴	۸۳/۵/۲۶	۱۲
۲۲	بازار برق (نوبت دوم)	دوره	۴۰	۸۳/۶/۱۴	۸۳/۶/۱۸	۱۴
۲۳	آشنایی با استانداردهای شبکه‌های توزیع و کاربرد آنها در طراحی شبکه (نوبت سوم)	دوره	۴۰	۸۳/۷/۴	۸۳/۷/۸	۱۵
۲۴	آشنایی با نرم‌افزار Carrier	دوره	۲۴	۸۳/۶/۲۸	۸۳/۶/۳۰	۶
۲۵	پیشگیری از خوردگی و تشکیل رسوب در سیستم‌های انتقال آب	دوره	۳۲	۸۳/۷/۱۸	۸۳/۷/۲۱	۷
۲۶	برآورد عمر باقیمانده تجهیزات بویلر	دوره	۳۲	۸۳/۷/۲۵	۸۳/۷/۲۸	۸
۲۷	آشنایی با روشهای انجام آزمون تجهیزات فشارقوی (نوبت دوم)	دوره	۱۶	۸۳/۹/۷	۸۳/۹/۸	۲۱
۲۸	مانیتورینگ و عیب‌یابی ماشین‌های دوار با آنالیز ارتعاشات (سطح II)	دوره	۴۰	۸۳/۹/۷	۸۳/۹/۱۱	۱۰
۲۹	روش انتخاب مقره در مناطق آلوده	دوره	۱۶	۸۳/۹/۱۴	۸۳/۹/۱۵	۱۶
۳۰	ارزیابی کیفیت برق و بهبود آن (نوبت سوم)	دوره	۴۰	۸۳/۹/۲۱	۸۳/۹/۲۵	۲۴
۳۱	بهره‌برداری بهینه شبکه‌های توزیع انرژی الکتریکی	دوره	۴۰	۸۳/۱۰/۲۶	۸۳/۱۰/۳۰	۱۸

ردیف	عنوان	فعالیت آموزشی	مدت (ساعت)	تاریخ شروع	تاریخ خاتمه	تعداد دانشجویان
۳۲	طراحی و ارزیابی سیستم روشنایی معاشر شهری (فوق العاده)	دوره	۴۰	۸۳/۱۰/۲۳	۸۳/۱۰/۱۹	۱۲
۳۳	طراحی و ارزیابی سیستم روشنایی معاشر شهری (نوبت چهارم)	دوره	۴۰	۸۳/۱۱/۷	۸۳/۱۱/۳	۱۲
۳۴	آشنایی با آزمونهای عملکرد رله‌های حفاظتی	دوره	۱۶	۸۳/۱۱/۱۸	۸۳/۱۱/۱۷	۲۲
۳۵	آشنایی با استانداردهای شبکه‌های توزیع و کاربرد آنها (نوبت چهارم)	دوره	۴۰	۸۳/۱۲/۱۲	۸۳/۱۲/۸	۱۳

## دوره‌های عمومی و بازدیدها

۱	آشنایی با استاندارد ISO-17025	دوره	۱۶	۸۳/۲/۱۵	۸۳/۲/۱۶	۱۶
۲	آشنایی با نرم‌افزار Photo Shop	دوره	۱۶	۸۳/۳/۱۰	۸۳/۴/۲	۱۴
۳	آشنایی با نرم‌افزار Visual Basic	دوره	۴۰	۸۳/۴/۲۰	۸۳/۶/۲۴	۱۲
۴	نامه‌نگاری به زبان انگلیسی (گروه اول)	دوره	۱۲	۸۳/۴/۲۱	۸۳/۵/۱۱	۱۴
۵	آشنایی با نرم‌افزار Corel Draw	دوره	۲۰	۸۳/۵/۱۱	۸۳/۶/۱۱	۱۰
۶	آشنایی با نرم‌افزار MicroSoft Word	دوره	۲۰	۸۳/۶/۲۲	۸۳/۷/۱۹	۱۲
۷	نامه‌نگاری به زبان انگلیسی (گروه دوم)	دوره	۱۲	۸۳/۶/۷	۸۳/۶/۲۵	۶
۸	شرکت ایران - ترانسفو	بازدید	۶	۸۳/۶/۲۳	۸۳/۶/۲۳	۴
۹	آشنایی با نرم‌افزار Primavera	دوره	۴۰	۸۳/۷/۱۸	۸۳/۷/۳۰	۱۴
۱۰	آشنایی با نرم‌افزار Excel (گروه اول)	دوره	۲۰	۸۳/۹/۱	۸۳/۱۰/۶	۱۳
۱۱	آشنایی با نرم‌افزار Access (گروه اول)	دوره	۲۰	۸۳/۹/۷	۸۳/۱۰/۱۲	۹
۱۲	آشنایی با نرم‌افزار Excel (گروه دوم)	دوره	۲۰	۸۳/۱۱/۷	۸۳/۱۲/۲۲	۱۲
۱۳	آشنایی با نرم‌افزار Access (گروه دوم)	دوره	۲۰	۸۳/۱۰/۲۶	۸۳/۱۲/۴	۱۲
۱۴	آشنایی با نرم‌افزار Primavera	دوره	۱۲	۸۳/۱۱/۵	۸۳/۱۱/۱۸	۸۵

## سمینارهای تخصصی

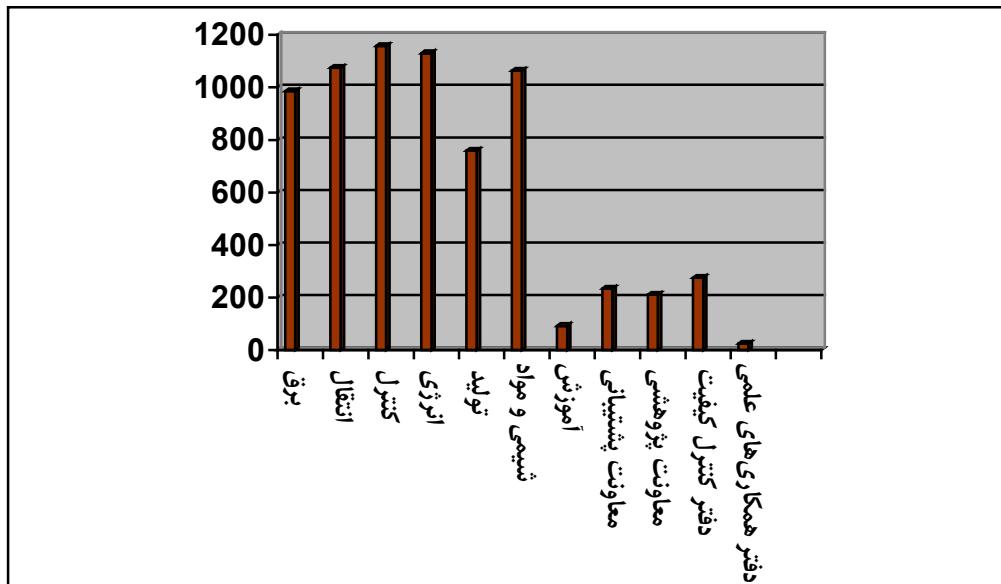
۱	ترانسفورماتورهای اندازه‌گیری نوری	سمینار	۸	۸۳/۲/۸	۸۳/۲/۸	۶
۲	معرفی روشهای ارزیابی عمر باقیمانده سیستم عایقی ترانسفورماتور به کمک آنالیز روغن	سمینار	۴	۸۳/۳/۳۱	۸۳/۳/۳۱	۱۴
۳	کاربرد قطعات پیش‌ساخته بتی و علل زوال آنها	سمینار	۴	۸۳/۳/۱۸	۸۳/۳/۱۸	۵۰
۴	مقره کامپوزیتی و مقایسه آن با سایر انواع مقره‌ها	سمینار	۴	۸۳/۵/۲۷	۸۳/۵/۲۷	۵
۵	کاربرد موجک در مهندسی برق	سمینار	۶	۸۳/۷/۵	۸۳/۷/۵	۱۴
۶	محافظت تجهیزات پست‌ها در برابر زلزله	سمینار	۸	۸۳/۷/۱۵	۸۳/۷/۱۵	۱۰
۷	استاندارد روشنایی معاشر شهری	سمینار	۶	۸۳/۷/۲۲	۸۳/۷/۲۲	۲۰
۸	آشنایی با موجک	سمینار	۶	۸۳/۷/۵	۸۳/۷/۵	۱۵
۹	روش انتخاب و طبقه‌بندی کلیدهای مینیاتوری و آزمونهای مربوطه (نوبت دوم)	سمینار	۸	۸۳/۸/۲۷	۸۳/۸/۲۷	۲۱
۱۰	تشخیص عیب در موتورهای القائی از طریق تحلیل جریان استاتور	سمینار	۸	۸۳/۹/۱	۸۳/۹/۱	۱۰
۱۱	روشهای نرم‌افزاری تشخیص محل خطأ در شبکه‌های توزیع	سمینار	۴	۸۳/۹/۲۴	۸۳/۹/۲۴	۷
۱۲	RTU توزیع	سمینار	۴	۸۳/۱۰/۲۳	۸۳/۱۰/۲۳	۱۶

## جدول نفرساعت آموزش دیده هر بخش در سال ۱۳۸۳

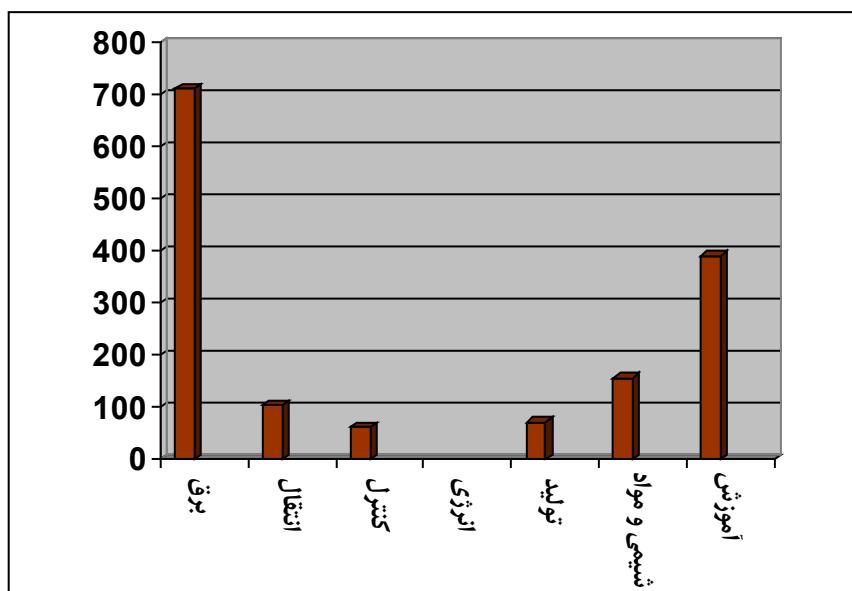
نفرساعت			ردیف
جمع	تخصصی	عمومی	
۹۸۵	۴۴۱	۵۴۴	۱ پژوهشکده برق
۱۰۷۴	۴۸۲	۵۹۲	۲ پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو
۱۱۵۷	۷۲۹	۴۲۸	۳ پژوهشکده کنترل و مدیریت شبکه
۱۱۳۰	۵۱۰	۶۲۰	۴ پژوهشکده انرژی و محیط زیست
۷۶۰	۴۱۶	۳۴۴	۵ پژوهشکده تولید نیرو
۱۰۶۳	۳۳۱	۷۳۲	۶ مرکز شیمی و مواد
۹۲	۳۶	۵۶	۷ آموزش
۲۳۴	۵۴	۱۸۰	۸ معاونت پشتیبانی
۲۱۱	۵۵	۱۵۶	۹ معاونت پژوهشی
۲۷۶	---	۲۷۶	۱۰ دفتر کنترل کیفیت و بهرهوری
۲۴	۲۴	---	۱۱ دفتر همکاری‌های علمی و امور بین‌الملل

## جدول آمار تدریس بخش‌های مختلف پژوهشگاه نیرو در سال ۱۳۸۳

نام بخش	تدریس (ساعت)
پژوهشکده برق	۷۱۰
پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو	۱۰۴
پژوهشکده کنترل و مدیریت شبکه	۶۲
پژوهشکده انرژی و محیط زیست	---
پژوهشکده تولید نیرو	۷۲
مرکز شیمی و مواد	۱۵۶
آموزش	۳۹۰



نمودار نفرساعت آموزش دیده هر بخش در سال ۱۳۸۳



نمودار آمار تدریس بخش‌های مختلف پژوهشگاه در سال ۱۳۸۳ بر حسب ساعت

# تولید صنعتی نمونه‌های تحقیقاتی

◀ نمونه‌های تحقیقاتی که به تولید صنعتی رسیده‌اند

◀ نمونه‌های تحقیقاتی و اگذار شده برای تولید صنعتی در سال ۱۳۸۳



## بررسی، ارزیابی و آماده‌سازی ۱۳ مورد دانش فنی پژوهه‌های تحقیقاتی جهت واگذاری برای تولید صنعتی

### مقدمه:

پژوهشگاه نیرو با هدف حمایت از تولید داخلی و استفاده از نتایج تحقیقات در امر توسعه صنعت برق، دانش فنی ۱۳ مورد از پژوهه‌های تحقیقاتی خاتمه‌یافته را در سال ۸۳ که به ساخت یک نمونه محصول منجر شده‌اند برای واگذاری بهمنظور تولید صنعتی اعلان نمود.

عنوانین پژوهه‌های تحقیقاتی خاتمه‌یافته در سال ۸۳ بهمنظور واگذاری عبارتند از:

ردیف	نام محصول	نام انگلیسی	کاربرد
۱	ترانسفورماتور جریان نوری	Optical Current Transformer	در پستهای فشارقوی بهمنظور اندازه‌گیری جریان الکتریکی با دقت بسیار بالا
۲	ترانسفورماتور ولتاژ نوری	Optical Voltage Transformer	در پستهای فشارقوی بهمنظور اندازه‌گیری پتانسیل الکتریکی (ولتاژ) با دقت بسیار بالا
۳	ژنراتور سنکرون کوچک تا توان یک‌مگاوات	Small Synchronous Generator up to 1MW	تولید انرژی الکتریکی از توانهای پایین (چند کیلووات) تا توانهای بالا (یک‌مگاوات)
۴	سیستم تحریک استاتیک ژنراتور سنکرون نیروگاهی	Static Excitation of Synchronous Generator	تحریک استاتیک ژنراتورهای سنکرون
۵	جیران کننده توان راکتیو برای شبکه‌های توزیع (۲۰ کیلوولت) از نوع (TCR)	Static Var Compensator	متداول‌سازی بار، ثابتیت ولتاژ و بهبود ضریب توان
۶	زباله‌سوز با ظرفیت ۵ کیلوگرم بر ساعت همراه با بازیافت انرژی	Waste Incinerator	انهدام زباله و بازیافت انرژی
۷*	ثبت وقایع	Event Recorder	ثبت تمامی تغییر وضعیت‌های دستگاههای حفاظتی در پستهای انتقال و فوق توزیع
۸*	ثبت خطای	Fault Recorder	تشخیص و ثبت نوع، مدت و چگونگی وقوع خطا بهمنظور حفاظت از شبکه
۹	بازدارنده خوردگی در عملیات اسیدشویی	Steel Corrosion Inhibitor in Chemical Cleaning Process	جلوگیری از خوردگی سطوح فلزی در عملیات شستشوی اسیدی
۱۰	ویسکومتر جهت کنترل مصرف سوخت مایع نیروگاهها	Viscometer	اندازه‌گیری ویسکوزیته سیال در واحدهای صنعتی مانند نیروگاهها و پالایشگاهها و قابلیت شبکه مصرفی
۱۱	ریزکنترل کننده منطقی برنامه‌پذیر با قابلیت شبکه	Micro Programmable Logic Controller	کنترل مانیتورینگ فرآیندهای اجرائی سیستم‌های اتوماسیون در صنعت
۱۲	شبیه‌ساز آنالوگ سیستم‌های الکترونیک قدرت	Power Electronic Analog Simulator	شبیه‌سازی اجزاء اصلی تشکیل‌دهنده یک سیستم الکترونیک قادر بهمنظور آموزش و با آزمایش دستگاههای ساخته شده
۱۳	توربین بادی با ظرفیت کم (از ۵ کیلووات تا ۱ کیلووات)	Small Wind Turbine	تولید برق در مناطق ایزوله از شبکه

\* ردیفهای ۷ و ۸ همزمان به یک تولید کننده واگذار می‌شود.



ژنراتور سنکرون کوچک تا توان یک مگاوات



ترانسفورماتور ولتاژ نوری (OVT)



ترانسفورماتور جریان نوری (OCT)



دستگاه زباله‌سوز با ظرفیت ۵۰ کیلوگرم بر ساعت همراه با بازیافت انرژی



جبران کننده توان راکتیو برای شبکه‌های توزیع از نوع (TCR)



سیستم تحریک استاتیک ژنراتور سنکرون نیروگاهی



بازدارنده خوردگی در عملیات اسیدشویی



ثبت خط



ثبت وقایع



شبیه‌ساز آنالوگ سیستم‌های الکترونیک قدرت



ریز-کنترل کننده منطقی برنامه‌پذیر با قابلیت شبکه



وبسکومتر جهت کنترل مصرف سوخت مایع نیروگاهها



توربین بادی با ظرفیت کم

## نمونه‌های تحقیقاتی که به تولید صنعتی رسیده‌اند

### خلاصه:

در راستای فعالیت‌های پژوهشی-تحقیقاتی و تحقق اهداف توسعه اقتصادی، بالا بردن سطح تولیدات داخلی و کمک به رشد اقتصاد ملی، همچنین بهره‌برداری از نتایج طرحهای پژوهشی در جهت توسعه نظام اشتغال کشور، تعدادی از پژوهش‌های تحقیقاتی که در پژوهشگاه نیرو به ساخت نمونه محصول منجر شده‌اند با همکاری بخش خصوصی به تولید صنعتی رسیده و خط تولید آنها راهاندازی شده است. عنوانین محصولات تولیدشده عبارتند از:

- ۱- کنتور دیجیتال تکفاز.
- ۲- کنتور دیجیتال سه‌فاز.
- ۳- رله حفاظتی OCR (Over Current Relay)
- ۴- رله حفاظتی SEF (Sensitive Earth Fault Relay)
- ۵- رله حفاظتی OCEF (Over Current Earth Fault Relay)
- ۶- فاصله‌یاب خطای خطوط انتقال نیرو FL (Fault Locator)
- ۷- مقره کامپوزیتی تا رده ۶۳ کیلوولت.
- ۸- مودم رادیویی.
- ۹- توزیع RTU

- ۱۰- هشداردهنده میدان الکتریکی.
- ۱۱- قرائت خودکار کنتور مجتمع‌های مسکونی و تجاری.
- ۱۲- PLC دیجیتال (Digital Power Line Carrier)

## عنوانیں مخصوص لاتی کہ در مرحلہ راہ اندازی و تجهیز خط تولید می باشند

- ۱- تولید صنعتی قرص اکسید روی برقگیر.
- ۲- برقگیر کامپوزیتی.
- ۳- مقرہ سوزنی کامپوزیتی ۲۰ کیلوولت.
- ۴- مقرہ کامپوزیتی ۲۳۰ کیلوولت.

## عنوانین دانش فنی پژوههای تحقیقاتی که امتیاز دانش فنی آنها در سال ۸۳ واگذار شده‌اند

- ☞ نازل فشارقوی فاگ جهت خنک‌کاری هوای ورودی توربین‌های گازی.
- ☞ مانیتورینگ برقگیرهای فشارقوی.
- ☞ طراحی و ساخت سیستم مدیریت انرژی ساختمان .BEMS
- ☞ بازدارنده خوردگی عملیات شستشوی اسیدی.

## اخذ تائیدیه طرحهای تولیدی از سازمان پژوهشهای علمی-صنعتی ایران

در راستای اخذ تائیدیه فنی از مراجع ذیصلاح برای محصولات تولیدشده در سال ۸۳ تائیدیه طرح رله حفاظتی جریان زیاد از سازمان پژوهشهای علمی-صنعتی ایران اخذ گردید. لازم به یادآوری است که در سالهای گذشته تائیدیه طرح دستگاه فاصله‌یاب خطا، PLC دیجیتال، رله حفاظتی SEF، مقره کامپوزیتی ۶۴ کیلوولت، از سازمان پژوهشهای علمی-صنعتی ایران، اخذ گردیده است.



## وضعیت فروش محصولات تولیدشده تا پایان سال ۸۳

وضعیت فروش محصولات تولیدی که با پشتیبانی فنی پژوهشگاه نیرو به تولید صنعتی رسیده‌اند بشرح جدول زیر می‌باشد:

نام محصول تولیدشده	تعداد دستگاه فروخته شده
رله حفاظتی SEF	۱۴۴ دستگاه
فاصله‌یاب خطاب برای خطوط انتقال	۱۰ دستگاه
کنتور دیجیتال تکفارز	۶۰۰۰۰ دستگاه
دی‌اریتور با ظرفیت بالای ۱۰ تن	۱ دستگاه
مقره کامپوزیتی تا رده ۶۳ کیلوولت	۴۹۰۰ مقره

## حضور در نمایشگاه Middle East Electricity 2005 (MEE 2005) امارات برای توسعه صادرات خدمات فنی و آزمایشگاهی پژوهشگاه نیرو

پیرو موفقیت‌های پژوهشگاه نیرو در ارائه خدمات علمی و آزمایشگاهی و نیز تامین نیازهای پژوهشی صنعت برق کشور، به منظور معرفی و ارائه خدمات بین‌المللی پژوهشگاه در عرصه‌های بین‌المللی و در راستای توسعه صادرات خدمات مهندسی، پژوهشگاه نیرو در سال ۲۰۰۵ میلادی در نمایشگاه تخصصی برق دوبی (MEE 2005) که بزرگترین رویداد این صنعت در خاورمیانه می‌باشد، شرکت نمود.

در این نمایشگاه خدمات قابل ارائه پژوهشگاه در سطح بین‌المللی، در قالب چهار گروه فعالیت زیر و به صورت ۱ عنوان بروشور معرفی فعالیت‌های تخصصی ارائه گردید:

- ۱- خدمات مهندسی و مشاوره‌ای،
- ۲- خدمات آزمایشگاهی،
- ۳- طراحی و انتقال دانش فنی،
- ۴- نرم‌افزار.



## تفاهم‌نامه‌ها و قراردادهای مبادله‌شده توسط پژوهشگاه نیرو با مؤسسات و شرکتهای خارجی

به منظور مبادله دستاوردهای پژوهشی و تحقیقاتی با سایر کشورهای جهان و حرکت در مسیر پیشرفت علم و فناوری در سطح بین‌المللی و همگام با کشورهای پیشرفته، پژوهشگاه نیرو در سال میلادی ۲۰۰۴-۲۰۰۵ (ابتدای سال ۲۰۰۴ لغایت آوریل ۲۰۰۵)، نسبت به مبادله تفاهم‌نامه‌های همکاری مشترک و قراردادهای پژوهشی با مؤسسات و شرکتهای خارجی اقدام نمود.

فهرست این تفاهم‌نامه‌ها و قراردادهای همکاری مشترک بشرح زیر می‌باشد:

- ۱- قرارداد «مبادله نرم‌افزار» با شرکت Gassoumaye Consult، مورخ July, 6<sup>th</sup>, 2004 (پیوست ۱).
- ۲- تفاهم‌نامه همکاری مشترک با شرکت East Kilbride Engineering Services Hd (ekes) مورخ Jan., 20<sup>th</sup>, 2004 (پیوست ۲).
- ۳- تفاهم‌نامه همکاری مشترک با شرکت GERB Schwingungsisolierungen GmbH & Co.KG مورخ Sept., 4<sup>th</sup>, 2004 (پیوست ۳).
- ۴- تفاهم‌نامه همکاری مشترک با شرکت KEMA Nederland B.V. درخصوص رفع مشکل بویلهای نیروگاهی مورخ Jan., 25<sup>th</sup>, 2005 (پیوست ۴).

## (۱) پیوست

**Gassoumaye Consult**

3 rue des Pavillons  
60440 Nanteuil le Haoudoin (FRANCE)  
Tel: +33 (0) 344 88 00 01  
Fax: +33 (0) 344 88 08 67  
e-mail: ge-software@wanadoo.fr  
General Manager: Marc VANTROYS  
R.C.B. 378 538 698 Senlis (Oise-France)  
TVA N°: FR 52 378 538 698

**Niroo Research Institute**

End of Poonak-e-Bakhtari Blvd  
Shahrak-e-Ghods / TEHRAN (IRAN)  
+98 21 807 94 01 to 04  
+98 21 807 82 96  
ashirani@nri.ac.ir  
Vice President for Research: Alireza SHIRANI

**Software exchange agreement**

Licence N° GCT980691 for Complete Software JOVE

Licence N° NRI.TD.001 for Complete Software TED

In what follows:

GC is the company GASSOUMAYE Consult whose address is displayed at the top of this agreement.

NRI is the NIROO Research Institute whose address is displayed at the top of this agreement.

**Point 1: Exchange**

By the present GC agrees to provide to NRI the software licence quoted above for software JOVE (complete version) and NRI agrees to provide to GC the software licence quoted above for software TED (complete version) at no charge for either party.

Both party will also provide technical assistance to the other through Internet concerning their respective software.

**Point 2: Duration of agreement**

The present agreement is signed for one year starting on 6<sup>th</sup> of July 2004, and may be renewed for identical period by tacit agreement.

Both party may decide not to renew by warning the other by letter with proof of receipt at least 1 month before the end of the agreement.

**Point 3: Link between software JOVE and software TED**

GC agrees to include in software JOVE within 2 (two) months after the signature of present agreement the necessary tool so that data entered in software JOVE concerning the towers' bars may be read by software TED and that data produced by software TED may be used in software JOVE.

**Point 4: TED software marketing outside IRAN**

GC agrees to propose TED software to its customers outside IRAN. In case some of them will decide a purchase, the price paid to NRI should be 12,000\$ (Twelve thousand US dollars) + 50% of any extra price than 12000\$ (Local distribution will not be counted) + possible additional fees for installation and training. In addition NRI informs that maintenance and update of software TED will be free for its customers without any limit in time.

**Point 5: Software translation**

NRI agrees to translate into Farsi the software JOVE using for that the special IT tool provided by GC. That translation will be done at no charge as long as it will be requested in written by some Iranian users of software JOVE.

In case some customers for software TED found by GC would request some translation in their national language, NRI accept to do this translation at no extra charge.

**Point 6: Additional actions**

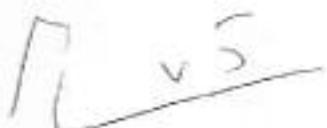
In case any of the party of this agreement would request any additional action to be done by the other party that would not be explicitly described in the present agreement (and especially any action that would involve telecommunication or travel and stay expenses), this action should be define in a separate agreement.

Done in 2 copies,

Tehran, on 6<sup>th</sup> of July 2004

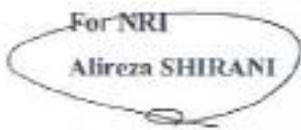
For GC

Marc VANTROYS



For NRI

Alireza SHIRANI



## (۲) پیوست

### MEMORANDUM OF UNDERSTANDING

BETWEEN :

Niroo Research Institute, an institution legally constituted under the laws of Iran having its principal office at end of Poonak Dokhtari Blvd., Shahrok Gho., Tehran 14686, Iran (herein after referred to as "NRI")

AND :

East Kilbride Engineering Services Ltd. Company legally Constituted under the laws of UK. Having its principal office at Scottish Enterprise Technology park, with work Building, East kilbride, G75 0QD, Scotland (herein after referred to as "ekes")

Whereas, "NRI" is interested in establishing international collaboration with "ekes" in the field of power systems technologies.

Whereas, "ekes" responsible for providing know-hows to "NRI"

---

Now, Therefore, in consideration of the premises and the mutual covenants herein after set forth, it is the intention of the parties that:

"ekes" will be responsible for the design of the desired micro-turbine and micro-generator, design of various parts and components and offering know-hows about all stages of design, manufacturing, quality control, assembling, installation, operation and maintenance.

"ekes" will study the possibility of gas turbine blade manufacturing by machining method and advise "NRI" in this regard. Provided that the machining method is feasible, "NRI" will receive inquiries from power plants and required blades will be manufactured in Iran under supervision of an "ekes" expert.

"ekes" agrees to dispatch an expert specialised in thermal barrier coatings to train "NRI" experts in the field of blade coating procedure.

"NRI" and "ekes" will collaborate in analysing failures of power plant components. The required test will be performed in "NRI" laboratories and the failure mechanisms will be determined by "NRI" experts and recommendations to prevent failure will be prepared by "ekes".

"NRI" and "ekes" will collaborate in offering specialised common courses to power industries experts in Iran and Scotland.

IN WITNESS WHEREOF, the parties have respectively caused this Memorandum of Understanding to be executed in duplicate by a duly authorized representative.

Signed on this 20<sup>th</sup> day of January 2004,

For "ekes"

Callum Logan  
Commercial Director

For "NRI"

Abdolreza Rashidi  
Director of Chemistry & Materials Research Center

### (۳) پیوست

Dr. Win/17.08.2004  
Page 1 of 1

## Memorandum of Mutual Cooperation Agreement

On July 14, 2004

Niroo Research Institute  
End of Poonak-Bakhtiari Blvd  
Shahrak-eGhods  
Tehran, Iran  
(in the following NRI)

and

GERB Schwingungsisolierungen  
GmbH & Co.KG  
Roedernallee 174 - 176  
13407 Berlin, Germany  
(in the following GERB)

have met and discussed earthquake protection of machinery, equipment and buildings.

NRI and GERB mutually agreed to the following:

- A close cooperation between NRI and GERB to pursue structural and earthquake engineering based projects and innovation activities is favoured and wanted.
- Legal rights and benefits of the projects will be determined through casual contracts, protocols or conventions.
- NRI will provide projects and ask GERB for solutions or provide own solutions which mutually will be pursued.

Tehran/Berlin

وزارت نیرو  
پژوهشگاه نیرو  
4.07.2004. Shirani  
Date / NRI

  
Date / GERB

## (۴) پیوست

**Memorandum of Understanding**

On January ۲۵-۱, 2005

**Parties**

**Niroo Research Institute**, with its registered office; End of Poonak Bakhtiari Blvd., Shahrak Ghods, Tehran 14686 Iran, P.O.Box 14665-517, hereafter called "NRI"

and

**KEMA Nederland B.V.**, with its registered office; Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, The Netherlands, hereafter called "KEMA"

**Subject:**

Study and solving the problem of overheating of steam power plant boiler super heater tubes due to switching from fuel to natural gas firing.

In recent years, most of the steam power plants in Iran have been forced to switch from fuel oil to natural gas firing due to commercial and environmental policies. Therefore these power plants have faced to some problems and are obliged to reduce and limit their amount of energy production.

NRI has been requested to study and solve this kind of problem in power plants.

Considering significant experiences of NRI and KEMA in the field of power plant boilers and the other relevant subjects, both parties mutually agreed upon the followings:

1- NRI and KEMA will cooperate with each other in the above mentioned subject and accept all the duties and responsibilities to diagnose and solve the existing problems and meet the customer satisfaction.

2- In the case of the request of each power plant from NRI to do the task of diagnosing and solving these kind of problems, NRI and KEMA will mutually prepare the proposal and submit it to the power plant.

Done in 2 copies

Tehran, On ۲۶/۰۱/۲۰۰۵

For NRI

Alireza Shirani

For KEMA

Jacco C. Jansen

## عنوان محصول تولیدی:

### نازل فشارقوی فاگ جهت خنک کاری هوای ورودی توربین‌های گازی

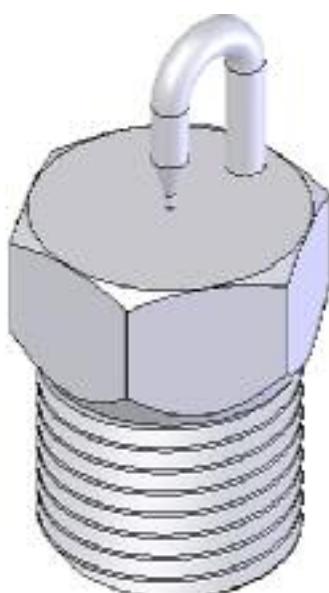
نام تولیدکننده: شرکت ای-من سرو

نام پژوهشگاه: تولید نیرو

نام گروه پژوهشی: مکانیک

## مقدمه - تعاریف - اطلاعات عمومی:

در طی دو دهه گذشته، استفاده از سیستم‌های مختلف خنک کن هوای ورودی توربین‌های گازی رشد چشمگیری پیدا کرده است. یکی از روش‌های مورد استفاده جهت خنک کاری هوای ورودی توربین‌های گازی، روش تولید مه (Fog) می‌باشد. سیستم خنک کاری هوای ورودی با استفاده از تولید مه دارای تجهیزاتی است که از مهمترین قسمت‌های آن می‌توان به نازل مورد استفاده جهت تولید مه اشاره نمود. اساس کار این سیستم اتمیزه کردن آب قطره ورودی کمپرسور می‌باشد که این امر توسط فشار بالای آب صورت می‌گیرد. با خنک کردن هوای ورودی توربین‌های گازی، راندمان تولید سیکل گازی تا حدود ۱۲ درصد افزایش پیدا می‌کند.



## ویژگی‌های اصلی:

- ☞ نازل‌های مه در مسیر ورودی کمپرسور سیکل‌های گازی نصب می‌شوند. هوای ورودی کمپرسور پس از عبور از منطقه مهآلود، خنک شده و دراثر کاهش چگالی با دبی بیشتری وارد کمپرسور می‌گردد. افزایش دبی هوای ورودی باعث افزایش توان تولیدی توربین گازی می‌گردد.
- ☞ به دلیل فشار کاری بالای این سیستم‌ها (حدود ۱۴۰ bar) و ریز بودن قطر سوراخ خروجی نازل، قطر متوسط قطرات تولیدی بسیار کوچک بوده (حدود ۲۰۰ m<sup>-2</sup>) و این امر از وارد شدن آسیب به پره‌های کمپرسور و توربین جلوگیری می‌نماید.

## مشخصات فنی دستگاه:

SS316L	- جنس:
۱۵۲ mm	- قطر بهینه سوراخ نازل:
۱۴۰ bar	- فشار کاری:
۲۰۰ bar	- فشار طراحی:
۲۰۰ m <sup>-2</sup>	- متوسط قطر قطرات تولیدی:

## کاربرد - عملکرد - مصرف:

- آب مورد استفاده در سیستم مه بایستی آب مقطر باشد تا از رسوب‌گرفتگی روزنه خروجی نازل جلوگیری شود.
- کارآیی این سیستم در محیط‌هایی که رطوبت نسبی پایین دارند، بالاست.
- با بکارگیری این سیستم در ورودی کمپرسور توربین‌های گازی حدود ۱۲ درصد به ظرفیت تولید توان واحدهای گازی افزوده می‌شود.

## عنوان محصول تولیدی:

### مانیتورینگ بر قگیرهای فشارقوی

نام تولیدکننده: تجهیزات انتقال برق پارس

نام پژوهشگاه: انتقال و توزیع نیرو

نام گروه پژوهشی: فشارقوی

## مقدمه - تعاریف - اطلاعات عمومی:

برقگیرهای فشارقوی وظیفه حفاظت از تجهیزات در مقابل اضافه ولتاژهای ایجادشده در شبکه را به عهده دارند در صورتی که این عناصر دچار اشکال و یا خرابی گردند، خسارات جبران ناپذیری را به شبکه وارد خواهند نمود. لذا زیرنظر داشتن این عناصر از ضروریات و الزامات بوده و منجر به بالا بردن ضریب اطمینان در شبکه، کاهش قطعی، پایین آمدن هزینه‌های تعمیر و نگهداری، کاهش سهم انرژی توزیع نشده و سهولت بهره‌برداری از شبکه خواهد شد.

روشهایی چند جهت بررسی وضعیت حین کار تجهیزات فشارقوی وجود دارند که می‌تواند به روش اندازه‌گیری جریان نشتی کل، اندازه‌گیری جریان مقاومتی براساس منحنی ولتاژ و جریان و اندازه‌گیری جریان هارمونی سوم و مؤلفه مقاومتی جریان نشتی اشاره نمود. اندازه‌گیری هارمونیک سوم جریان کل و مؤلفه مقاومتی از بهترین روش‌های شناخته شده در حین کار می‌باشد که دستگاه ADMD براساس آن کار می‌کند. در این روش با نمونه‌برداری از سیگنال جریان نشتی (که در محدوده  $10-2/0$  میلی‌آمپر است) و تعیین هارمونی سوم آن و بررسی هارمونی سوم شبکه قدرت مقدار هارمونیک اندازه‌گیری شده اصلاح شده و مؤلفه مقاومتی از آن استخراج می‌شود. لذا با بررسی دوره‌ای بر قگیر و آشکار شدن مقدار مؤلفه جریان مقاومتی با مقایسه جریانها، وجود خطا یا عیوب در بر قگیر ظاهر خواهد شد.

## ویژگی‌های اصلی:

دستگاه ADMD با اتصال به صورت دائم بر روی سیم ارت بر قگیرهای فشارقوی، توانایی اندازه‌گیری مؤلفه اهمی جریان نشتی بر قگیر را دارا می‌باشد. بر این اساس با تغییر این مؤلفه، توانایی شناخت پیرش‌دگی بر قگیر و یا عدم کار کرد صحیح آن معین می‌گردد. بدین لحاظ با شناسایی بموقع عیوب در

برقگیر، از صدماتی همچون: سوختن ترانسفورماتور، قطع شبکه و کاهش ضریب اطمینان، انرژی توزیع نشده جلوگیری به عمل می‌آید.

نحوه کاربری دستگاه بسیار آسان است به طوری که پس از نصب پراب جریان بر روی سیم ارت برقگیر، با انتخاب اندازه‌گیری کوتاه‌مدت یا بلندمدت، دستگاه به طور خودکار اندازه‌گیری‌ها را در بازه‌های تنظیم شده زمانی، انجام داده و در صورت نیاز از طریق پورت سریال به کامپیوتر انتقال می‌دهد. در این سیستم به دلیل استفاده از ترانسفورماتور جریان هیچ‌گونه اتصال به خطوط یا تجهیزات با پتانسیل بالا وجود نداشته و خطری دستگاه و یا کاربر را تهدید نمی‌نماید.

#### مشخصات فنی دستگاه:

- قابلیت اندازه‌گیری جریان نشتی کلی (Total) برقگیر و نمایش آن روی LCD

- قابلیت اندازه‌گیری مؤلفه اهمی جریان نشتی برقگیر (Resistive Component) و نمایش آن

- قابلیت اعمال دمای محیط

- امکان ذخیره اطلاعات و انتقال آن به کامپیوتر

- امکان دریافت اطلاعات از طریق پورت سریال کامپیوتر

- امکان ذخیره داده‌ها

- امکان ذخیره اطلاعات و انتقال آن به کامپیوتر

- امکان دریافت اطلاعات از طریق پورت سریال کامپیوتر

- امکان ذخیره داده‌ها

- دمای کار در محیط:

- نمایش شکل موج ولتاژ و جریان خروجی بر روی LCD گرافیکی

#### متعلقات:

- کابل اتصال پраб به دستگاه

- پраб جریان با اتصالات مربوطه در دو سر کابل

- شارژ باتری لیتیم آیون

- پраб ولتاژ با کابل کواکسیال و اتصال BNC

- CD نرمافزار قابل نصب بر روی کامپیوتر جهت برقراری ارتباط

- کابل ارتباطی RS 232

**نکته:** به طور کلی دستگاه دارای ۲برد الکترونیکی است که تماماً قطعات رایج و موجود در بازار داخلی بوده و براحتی قابل تهیه می‌باشد.

ابعاد فیزیکی:

۳۰×۳۰×۱۵ سانتیمتر

۳ کیلوگرم

۱۸ ± ولت (باتری لیتیم آیون)

وزن:

ولتاژ تغذیه:

۲۰ وات

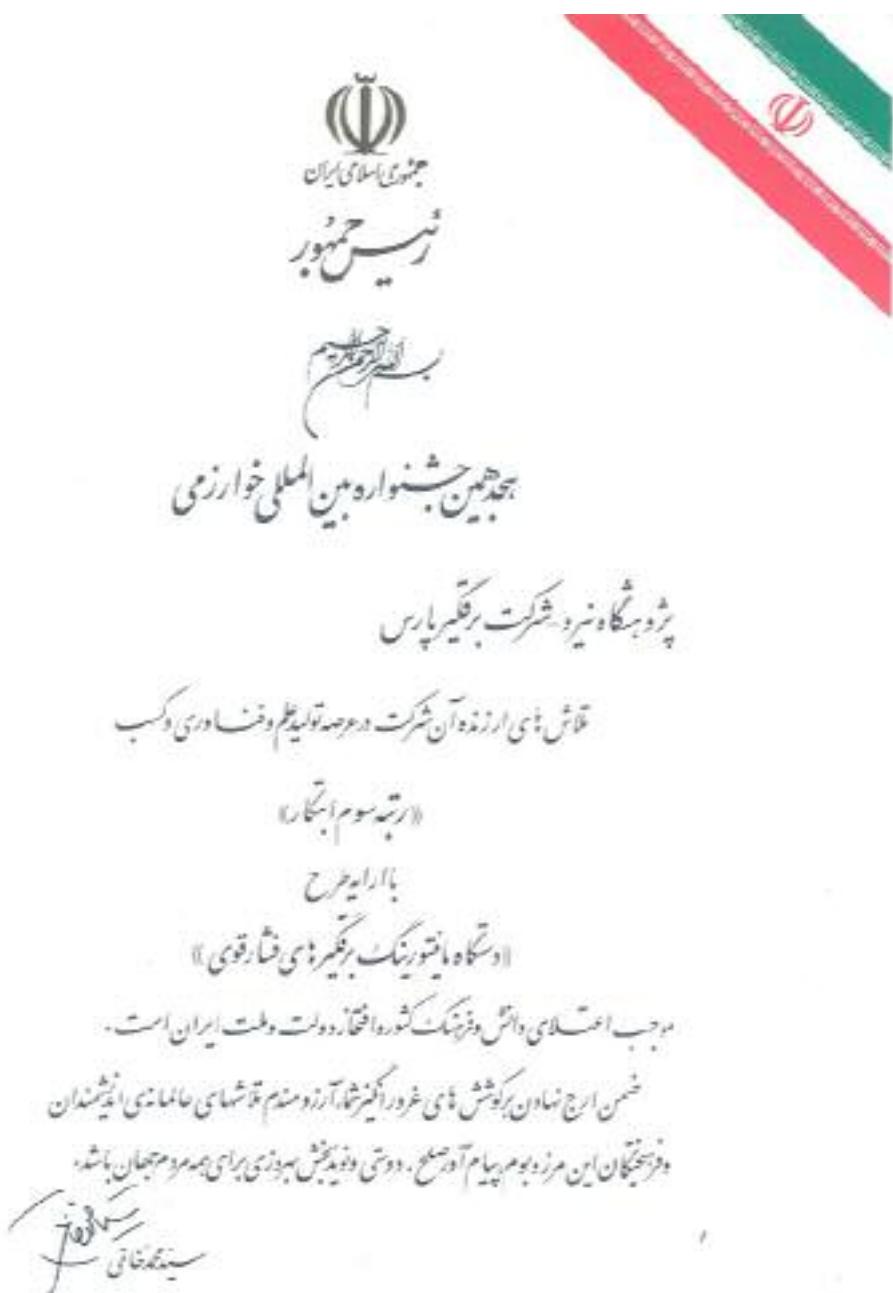
## شارژر باتری لیتیم آیون با متعلقات مربوطه

- تواریخ نامہ :

شاعر :

## ویژگی‌های ابتکاری طرح:

- طرح مذکور در هجدهمین جشنواره بین‌المللی خوارزمی، پر نده جایزه سوم ابتكار گردید.



**کاربرد - عملکرد - مصرف:**

- دستگاه ADMD با تعیین میزان مؤلفه مقاومتی جریان نشتی که از بهترین روش‌های شناخته شده تشخیص وضعیت برق‌گیرهای فشارقوی است، امکان سهل و آسانی جهت بالا بردن ضربی اطمینان در شبکه و کاهش شدید هزینه‌های تعمیر و نگهداری را فراهم می‌آورد.
- نصب و راهاندازی دستگاه ADMD براحتی قابل انجام است و داده‌های برگرفته شده از روی مقادیری که دستگاه ثبت می‌کند، شرایطی را فراهم می‌آورد که می‌توان نسبت به تشکیل بانک اطلاعاتی و سایر موارد لازم اقدام نمود. در این صورت اطلاعات مربوط به قبل از وقوع حادثه ثبت و مدون خواهد شد.
- تنها سازنده دستگاه مونیتورینگ برق‌گیر در حین کار شرکت نروژی Transinor می‌باشد که دو مدل I LCM و LCM II را به بازار معرفی کرده است، لیکن در حال حاضر فقط LCM II جهت خرید موجود می‌باشد. با مقایسه اندازه‌گیری انجام شده توسط دستگاه LCM II و دستگاه ADMD در پست فشارقوی، اندازه‌گیری دامنه جریان کل و مؤلفه جریان اهمی همانند یکدیگر بوده و نشان‌دهنده صحت عملکرد دستگاه ADMD می‌باشد. علاوه بر این که دستگاه ADMD شکل موجه‌های جریان و ولتاژ را نیز بر روی صفحه LCD گرافیکی نشان می‌دهد.

## عنوان محصول تولیدی:

### طراحی و ساخت سیستم مدیریت انرژی ساختمان<sup>۱</sup> BEMS

نام تولیدکننده: تجهیزات آموزشی سپاهان (تماس گستر کیش)

نام پژوهشگاه: کنترل و مدیریت شبکه

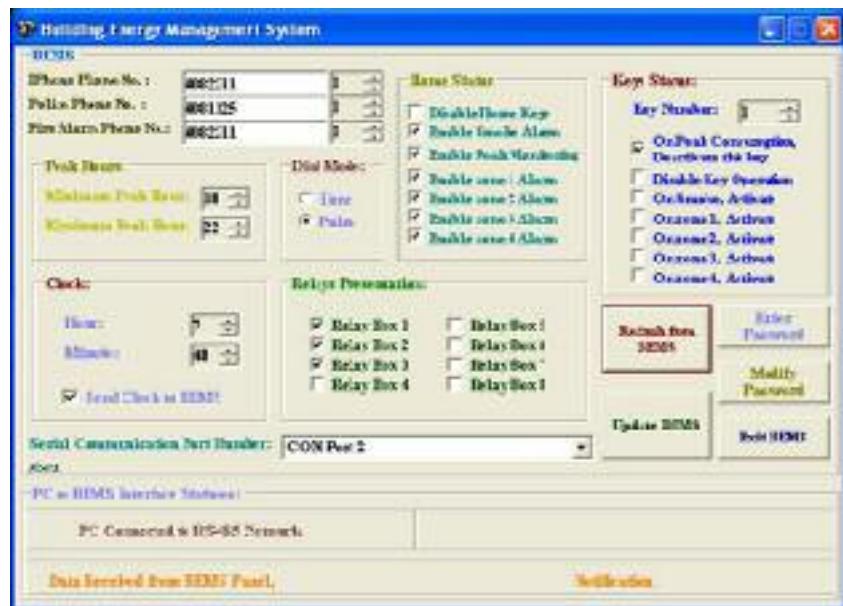
نام گروه پژوهشی: الکترونیک، کنترل و ابزار دقیق

## مقدمه - تعاریف - اطلاعات عمومی:

سیستم مدیریت انرژی ساختمان شامل یک تابلوی مرکزی و تعدادی حسگر هوشمند است. این سیستم امکان کنترل و صدور فرامین الکتریکی را در داخل ساختمانهای مسکونی و تجاری به صورت هوشمند فراهم می‌سازد. پیکربندی سیستم به کمک اتصال کامپیوتر از خارج و یا از طریق صفحه کلید و LCD روی تابلوی مرکزی انجام می‌شود. حسگرهای هوشمند از طریق شبکه RS485 به روز می‌شوند. قابلیت‌های سیستم مذکور شامل موارد زیر می‌باشد:

- ۱- امکان ارتباط آیفون در بازن کن به خط تلفن
- ۲- امکان شنود داخل ساختمان از طریق تلفن هنگام عدم حضور در ساختمان
- ۳- مجهرز به سیستم اعلان حریق
- ۴- مجهرز به سیستم دزدگیر
- ۵- امکان شماره‌گیری مرکز پلیس و یا آتش‌نشانی بهنگام نیاز به صورت خودکار
- ۶- امکان دریافت فرامین از طریق خط تلفن مثل باز کردن در و یا روشن نمودن لامپ‌ها
- ۷- جایگزینی سیم‌کشی و کلیدهای قطع و وصل روشنایی ۲۰۰ ولت با کلیدهای ۱۲ ولت به منظور کاهش هزینه و افزایش ایمنی و طول عمر آنها
- ۸- برنامه‌ریزی قطع و وصل روشنایی و سایر مصارف در ساعت پر مصرف و یا در شرایط بحرانی (آتش‌سوزی، دزدی)
- ۹- ایجاد روشنایی محدود بهنگام قطع شدن برق ورودی ساختمان

<sup>۱</sup> Building Electrical management System



## ویژگی‌های اصلی:

قابلیت‌های سیستم مذکور شامل موارد زیر می‌باشد:

- ⇒ امکان ارتباط آیفون در باز کن به خط تلفن.
- ⇒ امکان شنود داخل ساختمان از طریق تلفن هنگام عدم حضور در ساختمان مجهر به سیستم اعلان حریق.
- ⇒ مجهر به سیستم دزدگیر.
- ⇒ امکان شماره‌گیری مرکز پلیس و یا آتش‌نشانی بهنگام نیاز به صورت خودکار.
- ⇒ امکان دریافت فرامین از طریق خط تلفن مثل باز کردن در و یا روشن نمودن لامپ‌ها.
- ⇒ جایگزینی سیم‌کشی و کلیدهای قطع و وصل روشنایی ۲۰ ولت با کلیدهای ۱۲ ولت به منظور کاهش هزینه و افزایش ایمنی و طول عمر آنها.
- ⇒ برنامه‌ریزی قطع و وصل روشنایی و سایر مصارف در ساعت‌های پرمصرف و یا در شرایط بحرانی (آتش‌سوزی، دزدی).
- ⇒ ایجاد روشنایی محدود بهنگام قطع شدن برق ورودی ساختمان.

## مشخصات فنی دستگاه:

- شبکه ارتباطی RS485 با ساختار ستاره و ارتباط Master/Slave
- واسط گرافیکی کاربر تحت ویندوز
- دارای LCD دو ریشه و چهار کلید کنترلی

- مجهز به باتری ۱۲ ولت-۷/۲ آمپرساعت
- مجهز به کلید مینیاتوری و کلید ۲۵ آمپر برای جریان نشتی و حفاظت جان
- LED‌های دو رنگ به منظور نمایش حالت سیستم
- تراشه‌های میکروکنترلر در تابلوی مرکزی و حسگرهای هوشمند
- رله‌های ۱۲ ولت با کنتاکت ۲۵۰ ولت-۶ آمپر
- ترانس حفاظت ولتاژ و قطع خودکار برق ورودی ساختمان برای ولتاژهای کمتر از ۱۸۵ و بیشتر از ۲۵۵ ولت
- دارای هفت ورودی ۱۲ ولت با جریان چند میلی‌آمپری (جریان در کلید) و هفت خروجی ۲۲۰ ولت با حداکثر جریان ۶ آمپر (جریان در لامپ) در جعبه حسگرهای هوشمند
- توانمندی اتصال به حسگرهای لرزشی و مغناطیسی با قابلیت تعریف در چهار منطقه
- قابلیت اتصال به حسگرهای دود و گاز

### **کاربرد - عملکرد - مصرف:**

- این دستگاه به منظور مدیریت انرژی ساختمان به کار می‌رود. به نحوی که با جایگزینی سیم‌کشی و کلیدهای قطع و وصل روشنایی ۲۲۰ ولت با کلیدهای ۱۲ ولت، کاهش هزینه، افزایش ایمنی و طول عمر سیستم را به دنبال دارد. از این وسیله می‌توان در تمامی واحدهای مسکونی، تجاری و حتی کارخانه‌ها استفاده نمود.

## عنوان محصول تولیدی:

### بازدارنده خوردگی عملیات شستشوی اسیدی

نام تولیدکننده: پارس شیمی لیا

نام پژوهشکده: شیمی و مواد

نام گروه پژوهشی: شیمی و فرآیند

## مقدمه - تعاریف - اطلاعات عمومی:

اسید کلریدریک به طور گسترده‌ای به منظور شستشوی سطوح فلزی از جنس آلیاژهای فولاد کربنی، در صنایع مختلف (مانند صنایع برق، نفت و فولاد) از جمله جهت اسیدشویی سطوح داخلی بویلر مصرف می‌شود. به دلیل خورنده بودن این حلال بایستی بهمراه آن از مواد بازدارنده جهت کاهش صدمات ناشی از خوردگی استفاده نمود. به علت شرایط حاکم بر عملیات شستشوی شیمیایی (دمای بالا و مدت زمان) بازدارنده مصرفی بایستی از خصوصیات ویژه‌ای برخوردار باشد تا از حمله اسید به بدنه فلز جلوگیری نماید. این‌گونه بازدارنده‌ها در داخل کشور تولید نداشته و با نامهای تجاری و ترکیباتی نامشخص از طریق خارج از کشور تهیه و مورد استفاده قرارمی‌گیرند که به این ترتیب سالانه مبلغ قابل توجهی ارز از کشور خارج می‌شود. مبحث بازدارنده‌های خوردگی در شستشوی شیمیایی به علت گوناگونی و تنوع مواد شیمیایی و مکانیزم‌های متعدد بازدارندگی از خوردگی، بسیار پیچیده است.



## ویژگی‌های اصلی:

عملکرد بازدارنده‌ها عموماً براساس تئوری جذب سطحی و تئوری انرژی قابل توضیح است. براساس تئوری جذب سطحی، مولکولهای بازدارنده آلی بر روی سطح فلز جذب شده با تشکیل لایه تک‌مولکولی محافظه مانع از تماس فلز با محیط خورنده می‌شوند. در تئوری انرژی اعتقاد بر این است که مولکولهای بازدارنده بر روی سطح فلز تشکیل لایه تک‌مولکولی را می‌دهند که در واکنشهای شیمیایی شرکت کرده و از خودگی فلز جلوگیری به عمل می‌آورند. بازدارنده‌های مؤثر معمولاً شامل ترکیباتی حاوی نیتروژن مانند الکیل و اریل‌آمین‌ها، ترکیبات حلقوی اشباع نیتروژن، محصولات حاصل از تراکم آنیلین، تولوئین با فرمالدئید و کتون، آمین‌های اتوکسیله‌شده، نیتریل‌ها، آلدوكسیمه‌ها، کتوکسیمه‌ها و مشتقات ایمیدازولین می‌باشند. معمولاً در فرمولاسیون بازدارنده‌های تجاری ترکیباتی با پایه نیتروژن با ترکیبات استیلینیک همانند پروپارژیل الکل، ۱-هگزین ۳-ال، ۱-ایدو ۳-متیل و ۱-بوتین ۳-ال بهمنظور بهبود اثر و افزایش خصوصیات بازدارنده‌گی مخلوط می‌شوند.

خاصیت ممانعت از خودگی ترکیبات استیلینی تا دمای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد حفظ می‌شود. این مواد با تشکیل کمپلکس با آهن منجر به تسريع شکل‌گیری فیلم پلیمری محافظه بر روی سطح شده، از خودگی آن ممانعت به عمل می‌آورند.

از طرفی تحقیقات متعددی نشان داده است که تعداد کربنهای زنجیر مولکول آلی بر روی خواص مولکول بازدارنده تاثیر زیادی دارد. به عنوان مثال خاصیت بازدارنده‌گی آمین‌های نوع اول مثل نرمال - دسیل‌آمین با افزایش طول زنجیر افزایش می‌یابد. الکل‌های استیلینی نوع اول و دوم بازدارنده‌های مؤثرتری از الکل‌های استیلینی نوع سوم هستند و در این خانواده با افزایش وزن مولکول خاصیت بازدارنده‌گی ضعیفتر می‌شود. این نتایج می‌تواند مربوط به تاثیر متقابل عوامل مختلف که بر پیوند جذب سطحی، فشردگی لایه جذب شده، تمایل مولکول جذب شده به ایجاد اتصالات عرضی و یا تعادل با مولکولهای مجاور اثر می‌گذارند، باشد.

### مشخصات فنی دستگاه:

- مایع غلیظ قهوه‌ای رنگ
- محلول در آب و اسید کلریدریک
- پس از انحلال محلول شفاف زرد رنگ ایجاد می‌کند
- در عملیات اسیدشویی لایه‌ای محافظ روی سطوح فلزی ایجاد می‌کند
- میزان مصرف: ۰/۲-۰/۱ درصد
- محیط عمل: محلول اسید کلریدریک ۵ تا ۱۰ درصد

۷۰ درجه سانتی گراد

۹۵ درصد

D1384-ASTM

- دمای عملیات:

- راندمان بازدارندگی:

- استاندارد آزمون:

### کاربرد - عملکرد - مصرف:

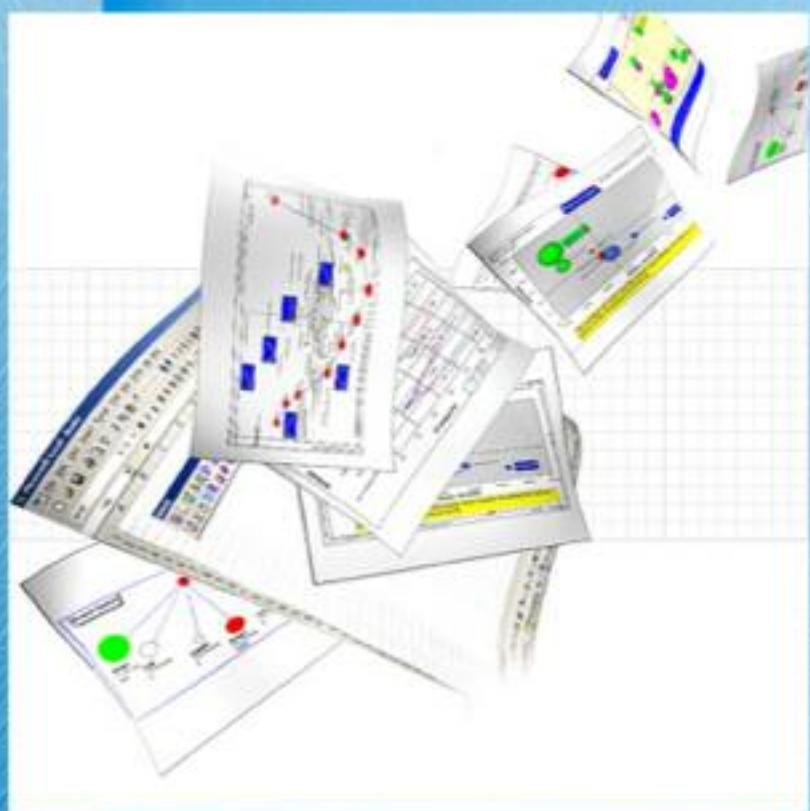
- اسیدشویی سطوح فولادی:

۱- سطوح تجهیزات انتقال حرارت ، لوله های بویلرها و ...

۲- اسیدشویی ورقهای تولیدی در کارخانجات نورد و تولید لوله

- استفاده در چاههای نفت.

# مقالات منتشر شده در سال ۱۳۸۳



- ۱ شیرانی، علیرضا؛ امراللهی، رضا. "فروپاشی‌های شبکه‌های برق جهان در سال ۱۳۸۲". ایران، تهران: نشریه علمی-پژوهشی برق، شماره ۴۰، ۱۳۸۳.
- ۲ مظفری، بابک؛ رنجبر، علیمحمد؛ شیرانی، علیرضا. "استفاده از الگوریتم P.S.O در تعیین ذخیره توان راکتیو شبکه‌های برق". ایران، زنجان: کنفرانس مهندسی برق، ۱۳۸۳.
- ۳ مظفری، بابک؛ امرائی، تورج؛ رنجبر، علیمحمد؛ شیرانی، علیرضا؛ استادی، امیر. "ارائه یک مدل بهینه برای انتخاب بارهای قابل قطع جهت بهبود پایداری ولتاژ در شبکه‌های نوین برق". ایران، تهران: نوزدهمین کنفرانس بین‌المللی برق، ۱۳۸۳.
- ۴ نیکنام، طاهر؛ رنجبر، علیمحمد؛ شیرانی، علیرضا؛ استادی، امیر. "ارائه روشی مبتنی بر الگوریتم مورچگان برای مدیریت بهینه بهره‌برداری از شبکه‌های توزیع با درنظر گرفتن اثر تولیدات پراکنده". ایران، تهران: نوزدهمین کنفرانس بین‌المللی برق، ۱۳۸۳.
- ۵ سلیمانی، سودابه؛ رنجبر، علیمحمد؛ شیرانی، علیرضا. "محاسبه نقطه تعادل نش در مدل کارنات برای بازار انرژی با درنظرگیری محدودیت‌های فنی واحدها و محدودیت‌های شبکه". ایران، تهران: نشریه علمی-پژوهشی برق، شماره ۴۱، ۱۳۸۳.
- ۶ میرجعفری، مهران؛ میرزاگل، مهدی؛ امینی ولاشانی، سهراب؛ رنجبر، علیمحمد؛ شیرانی، علیرضا. "طرایح الکترومغناطیسی ماشین‌های دیسکی در میکروتوربین‌ها". ایران، تهران: نوزدهمین کنفرانس بین‌المللی برق، ۱۳۸۳.
- ۷ عربیان، هون؛ رنجبر، علیمحمد؛ شیرانی، علیرضا؛ مظفری، بابک. "طرحهای حافظتی خاص (SPS) برای مقابله با ناپایداری فرکانس در سیستم‌های قدرت". ایران، تهران: نوزدهمین کنفرانس بین‌المللی برق، ۱۳۸۳.
- ۸ جلالی، داود؛ سیاهکلی، حسن. "مقایسه شاخصهای ارزیابی کیفیت برق در استانداردهای مختلف و ارائه شاخص جدید ارزیابی کیفیت برق". ایران، تهران: نوزدهمین کنفرانس بین‌المللی برق، ۱۳۸۳.
- ۹ سیاهکلی، حسن؛ حیدری، ساسان. "ارزیابی اقتصادی بکارگیری میکروتوربین‌ها از دیدگاه مشترکین". ایران، تهران: نوزدهمین کنفرانس بین‌المللی برق، ۱۳۸۳.
- ۱۰ مسلمی، نیکی؛ جلالی، داود؛ جواد، عسگری. "تعیین محل دقیق خطای شبکه توزیع با استفاده از ثبت سیگنال خطای ابتدا و نقاط انتهائی فیدر به کمک تحلیل موجک". ایران، مشهد: دوازدهمین کنفرانس مهندسی برق، ۱۳۸۳.
- ۱۱ ربیعی فرادنیه، عبدالرضا؛ مسلمی، نیکی؛ عباسی، جعفر. "ارائه الگوریتم مناسب برای محاسبه کاتست‌های مینیمم گراف شبکه به روش افزودن شاخه". ایران، مشهد: دوازدهمین کنفرانس مهندسی برق، ۱۳۸۳.

- ۱۲- مسلمی، نیکی؛ جلالی، داود؛ جواد، عسگری. "تعیین محل خطای اتصال کوتاه در شبکه‌های شعاعی با استفاده از ثبت نمونه‌های فرکانس بالای سیگنال ولتاژ خطا در ابتدای فیدر و تحلیل آن به کمک تحلیل موجک". ایران، تهران: نشریه علمی-پژوهشی برق، شماره ۴۰، ۱۳۸۳.
- ۱۳- میرجعفری، مهران؛ میرزاگل، مهدی؛ امینی ولاشانی، سهراب؛ رنجبر، علیمحمد. "تحلیل الکترومغناطیسی ماشین‌های دیسکی مغناطیس دائم در میکروتوربین‌ها". ایران، تهران: نشریه علمی-پژوهشی برق، شماره ۴۰، ۱۳۸۳.
- ۱۴- میرزاگل، مهدی؛ بهرامگیری، مریم؛ امینی ولاشانی، سهراب؛ رنجبر، علیمحمد. "تعیین شکل موج ولتاژ در ماشین‌های دیسکی مغناطیس دائم قابل استفاده در تولیدات پراکنده". ایران، تهران: نشریه علمی-پژوهشی برق، شماره ۴۰، ۱۳۸۳.
- ۱۵- سیاهرنگ، مجید؛ خسروشاهی، الهام؛ رنجبر، علیمحمد؛ شریفی فزوینی، عmad. "بررسی ژنراتورهای کابلی و پتانسیل استفاده از آنها در شبکه برق ایران". ایران، تهران: نوزدهمین کنفرانس بین‌المللی برق، ۱۳۸۳.
- ۱۶- کاظم‌پور لیاسی، حسن؛ امینی ولاشانی، سهراب؛ آقامینی، مهدی؛ شریفی قزوینی، عmad؛ عامریان، مهدی. "ساخت و مونتاژ یک نمونه ژنراتور سنکرون کوچک". ایران، تهران: نوزدهمین کنفرانس بین‌المللی برق، ۱۳۸۳.
- ۱۷- اکبری رکن‌آبادی، حمیدرضا؛ سلطانی خسروشاهی، غلامرضا؛ لاله، مهدی. "تشخیص عیوب عایقی ماشین‌های الکتریکی دوار با اندازه‌گیری و تحلیل جریانهای پلاریزاسیون و دیپلاریزاسیون (مطالعه موردی)". ایران، تهران: نوزدهمین کنفرانس بین‌المللی برق، ۱۳۸۳.
- ۱۸- امینی ولاشانی، سهراب؛ فلاحتی، فرهاد. "تبیین ساختار و عملکرد ژنراتورهای اتصال کوتاه". ایران، تهران: نوزدهمین کنفرانس بین‌المللی برق، ۱۳۸۳.
- ۱۹- قائمی، رضا؛ جوکار، محسن. "کنترل مود لغزشی ولتاژ ترمینال ژنراتور سنکرون". ایران، تهران: نوزدهمین کنفرانس بین‌المللی برق، ۱۳۸۳.
- ۲۰- جوکار، محسن. "بررسی و شبیه‌سازی عملکرد دو ژنراتور موازی با سیستم‌های تحریک متفاوت در نیروگاه بعثت". ایران، تهران: نوزدهمین کنفرانس بین‌المللی برق، ۱۳۸۳.
- ۲۱- برقی‌نیا، سعیده؛ جلالی، داود؛ رضائی، امیررضا؛ سفیانیان، فاطمه. "ارزیابی کیفیت برق در نقطه اتصال بار اغتشاشی ماشین‌سازی ارak به شبکه تحلیل و ارائه راههای بهبود آن". ایران، تهران: نوزدهمین کنفرانس بین‌المللی برق، ۱۳۸۳.
- ۲۲- اسمی جهرمی، مجید؛ رسولی، محمد؛ رنجبر، علیمحمد. "تخمین پارامترهای ماشین سنکرون توسط الگوریتم ژنتیک با اجرای آزمایش افول جریان مستقیم در نیروگاه قم". ایران، تهران: نوزدهمین کنفرانس بین‌المللی برق، ۱۳۸۳.

- ۲۳- صادقیان سرخابی، الهام؛ نخکوب نیاسری، بهروز. "پیاده‌سازی یک سیستم جمع‌آوری و ذخیره داده با کمک PDA به منظور حذف لاغشیت و نرم‌افزار تحلل اطلاعات بر روی کامپیوتر برای یک نیروگاه نمونه". ایران، تهران: نوزدهمین کنفرانس بین‌المللی برق، ۱۳۸۳.
- ۲۴- آسایش، مسعود؛ آقامینی، مهدی؛ سلطانی حسینی، مسعود. "طراحی و پیاده‌سازی سیستم عیب‌یابی ماشین‌های دوار نیروگاه رامین اهواز با آنالیز ارتعاشات". ایران، تهران: نشریه علمی-پژوهشی برق، شماره ۴۲، ۱۳۸۳.
- ۲۵- بادسار، سیدعلی؛ خسروی، فرهاد. "گسترش امواج صوتی توسط یک چشمۀ صوتی چهارقطبی محصور در چهار دیواری، مدل نشتی بوجود‌آمده درون اتاقک بویلر نیروگاه". ایران، تهران: نشریه علمی-پژوهشی برق، شماره ۴۲، ۱۳۸۳.
- ۲۶- امینی ولاشانی، سهرباب؛ کاظم‌پور لیاسی، حسن؛ آقامینی، مهدی. "طراحی ژنراتورهای سنکرون کوچک و ساخت یک نمونه آزمایشگاهی". ایران، تهران: نشریه علمی-پژوهشی برق، شماره ۴۱، ۱۳۸۳.
- ۲۷- اسدی، مهدی؛ اسماعیلی، پیمان؛ خزائی، پژمان؛ فرضعلی‌زاده، صفر. "یخ‌زدایی خطوط انتقال فوق توزیع برق منطقه‌ای غرب به روش تزریق جریان با فرکانس بالا". ایران، تهران: نوزدهمین کنفرانس بین‌المللی برق، ۱۳۸۳.
- ۲۸- اسماعیلی، پیمان؛ اسدی، مهدی؛ خزائی، پژمان. "شبیه‌سازی و توزیع شعاعی حرارت و دما در هادیهای ACSR به روش اجزاء محدود". ایران، تهران: نشریه علمی-پژوهشی برق، شماره ۴۱، ۱۳۸۳.
- ۲۹- اسماعیلی، پیمان؛ جان‌ثار، شروین. "شناسایی عوامل مؤثر در طراحی دمپر ضدگالوپینگ TDD". ایران، تهران: اولین سمینار براق‌آلات خطوط انتقال و توزیع نیرو، اسفند ماه ۱۳۸۳.
- ۳۰- فرخی، شهاب؛ اسماعیلی، پیمان؛ قربی، محمد‌مهدی؛ یوسفیان کلاره، بربار. "یخ‌زدایی از خطوط انتقال شرکت برق منطقه‌ای غرب به روش تلفات ژول". ایران، تهران: نوزدهمین کنفرانس بین‌المللی برق، ۱۳۸۳.
- ۳۱- محمدی، داوود؛ بیغرض، محمدرضا؛ منصوری‌بخت، فرشید. "نگاهی به فناوری ساخت کلیدهای خلا و نقش کاربردی این نوع کلید در شبکه‌های توزیع ایران". ایران، تهران: نشریه علمی-پژوهشی برق، شماره ۴۰، ۱۳۸۳.
- ۳۲- رضائی، مجید؛ شریعتی، محمدعلی؛ طالبی، محمدعلی؛ دانشور، فرشید. "اثرات تغییرات شرایط آب و هوایی به فرآیند نشست آلودگی و خطاهای عایقی". ایران، تهران: نوزدهمین کنفرانس بین‌المللی برق، ۱۳۸۳.
- ۳۳- شریعتی، محمدعلی؛ طالبی، محمدعلی؛ رضائی، مجید؛ محمدی، داوود؛ بهشتی، محمدحسن. "اندازه‌گیری آلودگی محیط بر روی ایزو‌لامسیون با استفاده از دستگاههای اندازه‌گیر جهتدار آلودگی در مناطق خاص کشور". ایران، تهران: نوزدهمین کنفرانس بین‌المللی برق، ۱۳۸۳.

- ۳۴- مرادیان، علیرضا؛ شریعتی، محمدرضا؛ رضائی، مجید؛ واسعی، سید جمال الدین؛ مهدیزاده، سعید. "تهیه نقشه آلدگی تاثیرگذاری بر روی ایزولاسیون در مناطق خاص کشور". ایران، تهران: سومین سمینار تخصصی مقره‌ها، ۱۳۸۳.
- ۳۵- طالبی، محمدعلی؛ غلامی، احمد؛ شریعتی، محمدرضا؛ علیزاده، قدرت‌الله. "ازیابی فنی و اقتصادی استفاده از پوشش‌های سیلیکون رابری RTV در پست‌های فشارقوی مناطق آلوده". ایران، تهران: نوزدهمین کنفرانس بین‌المللی برق، ۱۳۸۳.
- ۳۶- اردبیلی‌اصل، شهرام؛ طاهری‌مقدم، آزاده. "استفاده از سازه‌های کابلی در صنعت برق-مطالعه موردی برجهای خنک‌کن کابلی". ایران، تهران: کنگره ملی مهندسی عمران، اریبهشت ماه ۱۳۸۳.
- ۳۷- اردبیلی‌اصل، شهرام؛ طاهری‌مقدم، آزاده. "طراحی و ساخت برجهای خنک‌کن با استفاده از شبکه‌های کابلی". ایران، تهران: نوزدهمین کنفرانس بین‌المللی برق، ۱۳۸۳.
- ۳۸- مکاری‌زاده، وهاب؛ لاری، حمیدرضا؛ منصوری، شبینم. "طراحی مفهومی نیروگاه زباله‌سوز (280TPD/4.33MW) برای احداث در شهر تهران". ایران، ارومیه: اولین کنفرانس اکوanرژی ایران، دانشگاه ارومیه، شهریور ماه ۱۳۸۳.
- ۳۹- مکاری‌زاده، وهاب. "تعیین مشخصات فنی پایلوت بازیافت انرژی از زباله". ایران، تهران: نوزدهمین کنفرانس بین‌المللی برق، ۱۳۸۳.
- ۴۰- کوچاریان، آبرت؛ بیدی، مختار؛ منصوری، فتح‌الله؛ علیپور، محمد. "بهسازان ۸۲: نرم‌افزار جامع بهینه‌سازی مصرف انرژی در ساختمانهای مسکونی". ایران، تهران: نوزدهمین کنفرانس بین‌المللی برق، ۱۳۸۳.
- ۴۱- خادم‌وطنی، عسگر؛ محمدعلیهای، پیام. "بررسی کارآیی نیروگاههای حرارتی کشور". ایران، تهران: نوزدهمین کنفرانس بین‌المللی برق، ۱۳۸۳.
- ۴۲- زمانی‌نژاد، محبوبه؛ منصوری، شبینم. "فرآیند تولید همزمان برق و حرارت (CHP)". ایران، تهران: خبرنامه انجمن احتراق ایران، شماره ۹، بهمن ماه ۱۳۸۳.
- ۴۳- دربندی، مسعود؛ مکاری‌زاده، وهاب؛ روحی، احسان. "توسعه یک روش خطی‌سازی اصلاح‌شده برای تسخیر بهتر شوک ایستاده پایا در جریان اویلر درون شیپوره همگرا - واگرا". ایران، شیراز: نهمین کنفرانس دینامیک شاره‌ها، اسفند ماه ۱۳۸۳.
- ۴۴- زمانی‌نژاد، محبوبه؛ مظاہری، کیومرث؛ رجائی، محمدرضا. "شبیه‌سازی عددی شعله بیش مخلوط آرام متان هوا با استفاده از مکانیزم‌های کاهش‌یافته". ایران، شیراز: نهمین کنفرانس دینامیک شاره‌ها، اسفند ماه ۱۳۸۳.
- ۴۵- مکاری‌زاده، وهاب؛ محمدعلیهای، پیام. "تحلیل اقتصادی بکارگیری سیستم مدیریت انرژی در ساختمان". ایران، تهران: چهارمین همایش بهینه‌سازی مصرف سوخت در ساختمان، اسفند ماه ۱۳۸۳.

- ۴۶- مصطفائی، عبدالله. "خطرات زیستمحیطی نانوفناوری". ایران، تهران: ماهنامه تخصصی صنعت برق، آذرماه ۱۳۸۳.
- ۴۷- سهرابی کاشانی، امیر؛ مصطفائی، عبدالله. "برگشت و استفاده مجدد از پساب در یک نیروگاه حرارتی". ایران، تهران: ماهنامه تخصصی صنعت برق، مهر ماه ۱۳۸۳.
- ۴۸- نودل، توحید؛ مصطفائی، عبدالله؛ داوری، سوسن. "ضدغونی‌سازی مایعات با روش الکتروپوریشن". ایران، تهران: مجله مهندسی شیمی ایران، شماره ۱۴، اسفند ماه ۱۳۸۳.
- ۴۹- سهرابی کاشانی، امیر؛ ریاضی، روشنک. "بازیابی فاضلاب نیروگاههای بخاری با بکارگیری تبخیرکننده از نوع تراکم مجدد بخار". ایران، تهران: ماهنامه تخصصی صنعت برق، اسفند ماه ۱۳۸۳.
- ۵۰- بحری، عباس؛ حق‌پرست کاشانی، آرش؛ مظفری، مسعود. "بهینه‌سازی راهکارهای طراحی پره توربین بادی با استفاده از نتایج تحلیل‌های آئرودینامیکی و سازه‌ای". ایران، تهران: دوازدهمین کنفرانس مهندسی مکانیک، ۱۳۸۳.
- ۵۱- حق‌پرست کاشانی، آرش؛ عدل، مهرداد. "ارزیابی فنی-اقتصادی اجرای پروژه‌های برق-آبی در مقیاس میکرو بهمراه مطالعه موردی در حوزه آبریز رودخانه کردان". ایران، تهران: نوزدهمین کنفرانس بین‌المللی برق، ۱۳۸۳.
- ۵۲- بحری، عباس؛ حق‌پرست کاشانی، آرش. "طراحی و ساخت مجموعه روتور توربین بادی ۲۵ کیلووات". ایران، تهران: نوزدهمین کنفرانس بین‌المللی برق، ۱۳۸۳.
- ۵۳- صالح ایزدخواست، پژمان؛ بزرگمهری، شهریار. "طراحی و ساخت اولین سیستم متمنکزکننده خورشیدی نقطه‌ای با موتور استرلینگ در ایران با توان الکتریکی ۱۰ کیلووات". ایران، تهران: نوزدهمین کنفرانس بین‌المللی برق، ۱۳۸۳.
- ۵۴- عدل، مهرداد؛ بزرگمهری، شهریار؛ محمدنژاد سیگارودی، جعفر؛ بوغان‌دشتی، بهروز. "سنحش نظری و عملی توان الکتریکی قابل نصب در محل دفن زباله مشهد برای استفاده از گاز دفنگاه". ایران، تهران: نوزدهمین کنفرانس بین‌المللی برق، ۱۳۸۳.
- ۵۵- مهردادی، ناصر؛ محمدی، پرویز؛ کرباسی، عبدالرضا؛ عدل، مهرداد. "ارزیابی فرآیند هضم بیهودی زباله‌های فسادپذیر شهری". ایران، تهران: مجله محیط‌شناسی دانشگاه تهران، شماره ۳۴، تابستان ۱۳۸۳.
- ۵۶- کاویان، مهدی؛ عنایتی علی‌نیا، محمود؛ توکلی، امیر. "استانداردهای CIM و DAIS برای نرم‌افزار اسکادا و برنامه‌های کاربردی قدرت". ایران، تهران: نوزدهمین کنفرانس بین‌المللی برق، ۱۳۸۳.
- ۵۷- کاویان، مهدی. "بررسی CORBA به عنوان زیرساخت ارتباطی بسته‌های نرم‌افزاری مرتبط با اسکادا". ایران، تهران: نوزدهمین کنفرانس بین‌المللی برق، ۱۳۸۳.
- ۵۸- مظفری، مرتضی. "استفاده از فتورزیست در روش lift-off". ایران، مشهد: کنفرانس سالانه مهندسی برق ایران، اردیبهشت ماه ۱۳۸۳.

- ۵۹- فرهاد غفارزاده، شهاب مکاری‌زاده. "کاربرد استاندارد OPC در نرمافزار اسکادا". ایران، تهران: نوزدهمین کنفرانس بین‌المللی برق، ۱۳۸۳.
- ۶۰- یاسمن، حسین. "روش جدید برای تعیین تعداد و محل پهینه کلیدهای کنترل از راه دور در شبکه‌های توزیع". ایران، تهران: نوزدهمین کنفرانس بین‌المللی برق، ۱۳۸۳.
- ۶۱- سیدفرشی، شیدا؛ دهقانی، مرجان. "سیستم on-line ثبت و بررسی حوادث نیروگاهها با ایجاد شبکه اینترنت". ایران، تهران: نشریه علمی-پژوهشی برق، شماره ۴۰، ۱۳۸۳.
- ۶۲- دائمی، بهزاد؛ دهقانی، عابدی؛ مهرنوش؛ بهادری، مرتضی. "مدیریت مصارف خانگی با ایجاد سیستم انتقال اطلاعات روی خطوط فشار ضعیف توزیع نیروی برق". ایران، تهران: دومین سمینار مدیریت مصرف، شرکت توزیع نیروی برق شمال‌غرب، آذر ماه ۱۳۸۳.
- ۶۳- امینی، بابک؛ زمانی‌فر، آزاده. "طراحی و پیاده‌سازی سیستم مدیریت کاهش زمان خاموشی در شبکه‌های توزیع". ایران، تهران: نوزدهمین کنفرانس بین‌المللی برق، ۱۳۸۳.
- ۶۴- غنیان، زهرا. "همزمانی در سیستم‌های طیف گسترده پرش فرکانس". ایران، تهران: نوزدهمین کنفرانس بین‌المللی برق، ۱۳۸۳.
- ۶۵- دانش‌خواه، بهروز. "طراحی بهینه باند پایه مودم رادیویی برای کاربرد شبکه اتوماسیون توزیع". ایران، تهران: نوزدهمین کنفرانس بین‌المللی برق، ۱۳۸۳.
- ۶۶- علی‌بخشی، مهدیه. "انتخاب بهینه سیم‌های Litz و کاربرد آن در فیلتر خط PLC دیجیتال". ایران، تهران: نوزدهمین کنفرانس بین‌المللی برق، ۱۳۸۳.
- ۶۷- بهارک بزرگر، سیداحمد احمدی اندیبلی. "معدوم‌سازی روغنهای آلوده به آسکارل در مجاورت بستر کاتالیستی و تحت تابش امواج میکروویو: استخراج و آنالیز". ایران، تهران: نهمین کنگره ملی مهندسی شیمی ایران، آذر ماه ۱۳۸۳.
- ۶۸- مهدیزاده، محسن؛ رعیت‌پور، معصومه. "برآورد عمر باقیمانده اجزاء جداره ضخیم بویلر". ایران، تهران: نشریه علمی-پژوهشی برق، شماره ۴۰، ۱۳۸۳.
- ۶۹- رعیت‌پور، معصومه؛ مهدیزاده، محسن. "برآورد عمر باقیمانده لوله‌های فریتی-پرلیتی بویلرهای نیروگاهی". ایران، تهران: ماهنامه علمی تخصصی صنعت برق، سال نهم، مرداد ماه ۱۳۸۳.
- ۷۰- رعیت‌پور، معصومه؛ مهدیزاده، محسن؛ رحیمی، مظفر. "ارزیابی اجزاء توربین و بویلر با استفاده از روش حافظه مغناطیسی فلزات". ایران، تهران: نشریه علمی-پژوهشی برق، شماره ۴۲، ۱۳۸۳.
- ۷۱- رعیت‌پور، معصومه. "نقش نانوفناوری در بهبود ذخیره‌سازی و انتقال انرژی". ایران، تهران: نوزدهمین کنفرانس بین‌المللی برق، ۱۳۸۳.

- ۷۲- میرابوالقاسمی، سیدحامد؛ مهدیزاده، محسن. "علل زوال لوله‌های فیدووتر، مخزن راکتور و اجزاء داخلی آن در نیروگاههای هسته‌ای". ایران، بوشهر: سمینار انجمان هسته‌ای ایران، نیروگاه اتمی بوشهر، اسفند ماه ۱۳۸۳.
- ۷۳- رضاخانی، داور. "بررسی رفتار خوردگی داغ و اکسیداسیون پوشش‌های پره‌های توربین‌های گازی GE-F5، MW701B و TG20". ایران، تهران: نوزدهمین کنفرانس بین‌المللی برق، ۱۳۸۳.
- ۷۴- جهانگیری، محمدرضا. "علل ترک خوردن لوله‌های هیتر یک واحد بویلر نیروگاهی و روش‌های پیشگیری". ایران، تهران: نوزدهمین کنفرانس بین‌المللی برق، ۱۳۸۳.
- ۷۵- باجلی، باجلی؛ جهانگیری، محمدرضا. "بررسی تاثیر متغیرهای دما و زمان حین آنیل پیشگرم دمای بالا بر ساختار فولاد سیلیکونی هسته ترانسفورماتورها". ایران، تهران: نشریه علمی-پژوهشی برق، شماره ۴۱، ۱۳۸۳.
- ۷۶- جهانگیری، محمدرضا. "پیک‌سایی و کاهش مصرف انرژی الکتریکی با استفاده از روتورهای مسی دایکاست‌شده". ایران، تهران: ماهنامه علمی تخصصی صنعت برق، شماره ۱۰۴، دی ماه ۱۳۸۳.
- ۷۷- باجلی، اعظم. "بررسی تاثیر میزان کاهش مقطع بر ساختار و بافت ورقه‌ای سیلیکونی هسته ترانسفورماتورها بعد از نورد سرد نهائی". ایران، تهران: نشریه علمی-پژوهشی برق، شماره ۴۱، ۱۳۸۳.
- ۷۸- کاظم‌پور لیاسی، حسن. "ساخت و مونتاژ یک نمونه ژنراتور سنکرون کوچک"، ایران، تهران: نوزدهمین کنفرانس بین‌المللی برق، ۱۳۸۳.
- ۷۹- کاظم‌پور لیاسی، حسن. "طراحی ژنراتورهای سنکرون کوچک و ساخت یک نمونه آزمایشگاهی"، ایران، تهران: نشریه علمی-پژوهشی برق، شماره ۴۱، ۱۳۸۳.
- ۸۰- مرکزی، مجید؛ ریاحی، نسترن. "طراحی مکانیکی کلاهک مقره‌های بشقابی پرسلانی". ایران، زنجان: نهمین کنفرانس شبکه‌های توزیع نیروی برق، اردیبهشت ماه ۱۳۸۳.
- ۸۱- مرکزی، مجید؛ ریاحی، نسترن. "طراحی مکانیکی در مقره‌های پرسلانی بشقابی". ایران، تهران: هشتمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی مکانیک، دانشگاه تربیت مدرس، اردیبهشت ماه ۱۳۸۳.
- ۸۲- مرکزی، مجید؛ ریاحی، نسترن؛ پیامی، آرش. "ترمیم مقره‌های پرسلانی با استفاده از پلیمرها". ایران، اصفهان: هشتمین کنگره انجمن مهندسین متالورژی ایران، دانشگاه صنعتی اصفهان، مهر ماه ۱۳۸۳.
- ۸۳- بلندی، محبوب؛ مرکزی، مجید؛ مهندس، محمدرضا. "تهیه و ریستورهای پایه اکسید روی با پوشش‌های عایق دما بالا". ایران، تهران: نوزدهمین کنفرانس بین‌المللی برق، ۱۳۸۳.
- ۸۴- مرکزی، مجید؛ ریاحی، نسترن؛ پیامی، آرش. "بررسی خواص مقره‌های ترمیم شده پرسلانی با مواد پلیمری". ایران، تهران: نوزدهمین کنفرانس بین‌المللی برق، ۱۳۸۳.
- ۸۵- مرکزی، مجید؛ ریاحی، نسترن؛ مقدم، میترا. "استفاده از پوشش بر روی مقره‌های پرسلانی الکتریکی". ایران، تهران: سومین سمینار تخصصی مقره‌ها، اسفند ماه ۱۳۸۳.

- ۸۶- ریاحی، نسترن؛ مقدم، میترا؛ پیامی، آرش؛ مرکزی، مجید. "مقره‌های بتن پلیمری: مزایا، کاربرد و روش‌های ساخت". ایران، تهران: سومین سمینار تخصصی مقره‌ها، اسفند ماه ۱۳۸۳.
- ۸۷- ریاحی، نسترن؛ مرکزی، مجید؛ مقدم، میترا؛ رفیعی، مریم؛ امیدوارنیا، اسدالله. "افزایش دهنده‌های فاصله خرشی، راه حلی مطمئن در جلوگیری از جرقه برای مناطق آلوده". ایران، تهران: سومین سمینار تخصصی مقره‌ها، اسفند ماه ۱۳۸۳.
- ۸۸- مرکزی، مجید؛ ریاحی، نسترن. "اثر طراحی یراق‌آلات بر پارامترهای مکانیکی مقره پرسلانی بشقابی". ایران، تهران: سمینار یراق‌آلات خطوط انتقال نیرو، اسفند ماه ۱۳۸۳.
- ۸۹- مرکزی، مجید؛ هور، مهرنوش؛ مهندس، محمدرضا. "یراق‌آلات مورد استفاده در مقره‌ها". ایران، تهران: سمینار یراق‌آلات خطوط انتقال نیرو، اسفند ماه ۱۳۸۳.
- ۹۰- مرکزی، مجید؛ مهرآین؛ شارقه، ریاحی، نسترن؛ امامی، مریم؛ حبیم‌زاده، محمد. "تأثیر فرمولاسیون بر خواص مقره‌های چینی". ایران، تهران: نشریه علمی-پژوهشی برق، شماره ۴۰، ۱۳۸۳.
- ۹۱- ریاحی، نسترن؛ مرکزی، مجید؛ صراف ماموری، رسول. "سیم ابررسانای سرامیکی و کاربردهای نوین الکترونیک". ایران، تهران: فصلنامه الماس، بهار ۱۳۸۳.
- ۹۲- مرکزی، مجید؛ ریاحی، نسترن؛ مهرآین، شارقه. "تأثیر آلومینا بر خواص فیزیکی و مکانیکی مقره‌های پرسلانی الکتریکی". ایران، تهران: پنجمین کنگره سرامیک ایران، آذر ماه ۱۳۸۳.
- ۹۳- مقدم، میترا؛ ریاحی، نسترن؛ مرکزی، مجید. "بازیافت آبگریزی خصوصیت منحصر به فرد مقره‌های سیلیکون رابری". ایران، تهران: سومین سمینار تخصصی مقره‌ها، اسفند ماه ۱۳۸۳.
- ۹۴- ریاحی، نسترن؛ مقدم، میترا؛ پیامی، آرش. "کراس‌آرم‌های کامپوزیتی، راه حلی مناسب برای مناطق آلوده". ایران، تهران: فصلنامه الماس، زمستان ۱۳۸۳.
- ۹۵- علم‌دوست، بهنام؛ صابونی، محسن. "تحقیق در فرآیند اتصال یراق‌آلات به هسته در مقره‌های کامپوزیتی". ایران، تهران: سومین سمینار تخصصی مقره‌ها، اسفند ماه ۱۳۸۳.
- ۹۶- هور، مهرنوش؛ بیتلله‌ی، علی. "امکان‌سنجی استفاده از اکسید آهن ضایعاتی مجتمع فولاد مبارکه در تهییه یک نوع فریت نیکل-روی". ایران، تهران: اولین سمینار ملی بازیافت و مدیریت ضایعات در صنایع فرآیندی، دانشگاه تربیت مدرس، شهریور ماه ۱۳۸۳.
- ۹۷- هور، مهرنوش؛ دلیریان، سهیل؛ رعیت‌پور، معصومه. "نقش نانوفناوری در بهبود ذخیره‌سازی و انتقال انرژی". ایران، تهران: نوزدهمین کنفرانس بین‌المللی برق، ۱۳۸۳.
- ۹۸- هور، مهرنوش؛ مرکزی، مجید؛ محمودی روشن‌ضمیر، مسعود. "تأثیر افزودن اکسید نایوبیم بر خواص الکتریکی لعاب‌های نیمه‌هادی مقره‌های پرسلانی". ایران، تهران: پنجمین کنگره سرامیک ایران، آذرماه ۱۳۸۳.

- ۹۹- هور، مهرنوش. "ارائه راهکارهای مقابله با تاثیر آلودگی بر عملکرد مقره‌های پرسلانی". ایران، تهران: سومین سمینار تخصصی مقره‌ها، اسفند ماه ۱۳۸۳.
- ۱۰۰- رضائی سامان‌کننی، مسعود؛ بیرامی، هادی. "بررسی رفتار خوردنگی نمونه‌های تیرهای بتنی مسلح در محیط‌های خورنده". ایران، تهران: نشریه علمی-پژوهشی برق، شماره ۴۱، ۱۳۸۳.
- 101-B. Mozafari, A. M. Ranjbar, A. R. Shirani, A. Barkesch, "A Comprehensive Method for Available Transfer Capability Calculation in A Deregulated Power System", IEEE International Conference on Electric Utility Deregulation, Restructuring and Power Technologies, April 2004, Hong Kong.
- 102-H. Arabian, A. M. Ranjbar, A. R. Shirani, H. Siahkali, "Special Protection پیپ Schemes (SPS) for Improvement of Power System Stability", Bargh Journal of Electrical Science and Technology, No.39, 2004, Tehran, IRAN.
- 103-J. Faiz, I. Tabatabaei Ardakani, E. Sharifi Ghazvini, A. R. Shirani, "Modeling and Dynamic Simulation of Induction Machine Under Mixed Eccentricity Condition Using Winding Function", Cigre, 2004, Paris, FRANCE.
- 104-T. Niknam, A. M. Ranjbar, A. R. Shirani, "A New Approach for Distribution State Estimation Based on Ant Colony Algorithm with regard to Distributed Generation", Journal of Intelligent and Fuzzy Systems, 2005.
- 105-T. Niknam, A. M. Ranjbar, A. R. Shirani, "A New Approach Based on Ant Algorithm for Volt/Var Control in Distribution Network with Considering Distributed Generation", Scientica Iranica International Journal of Science and Technology, 2005.
- 106-T. Niknam, A. M. Ranjbar, A. R. Shirani, "An Approach for Volt/Var Control in Distribution System with Distributed Generation", Scientica Iranica International Journal of Science and Technology, 2005.
- 107-M. Bahramgiri, M. Mirzagol, S. Amini Valashani, A. M. Ranjbar; "Extraction of Three Dimensional Field Equation in High Speed Axial Flux Permanent Magnet Machine in No-Load Conditions", ICEMS 2004, Jeju, SOUTH KOREA.
- 108-M. Mirjafari, M. Mirzagol, S. Amini Valashani, A. M. Ranjbar; "Design and Analysis of A High Speed Axial Flux Permanent Magnet Microgenerator", ICEMS 2004, Jeju, SOUTH KOREA.
- 109-E. Khosrowshahli, S. Shamlou, E. Sharifi Ghazvini; "Improved Winding Function Theory for Calculation of Induction Machines Inductances", ICEMS 2004, Jeju, SOUTH KOREA.
- 110-M. R. Rafimanzelat, B. Araabi, E. Khosrowshahli; "Induction Machine Broken Bar Detection Using Neural Networks Based Classification", 2004 IEEE Conference on Cybernetics and Intelligent Systems (CIS 04), 2004 IEEE Conference on Robotics, Automation and Mechatronics (RAM 04), SINGAPORE.
- 111-E. Sharifi Ghazvini, J. Faiz, I. Tabatabaei Ardakani; "Modeling and Dynamic Simulation of Induction Machine under Mixed Eccentricity Conditions Using Winding Function", Cigre, (A1-102), August 29-September 3, Paris, FRANCE.

- 112-J. Faiz, I. Tabatabaei Ardakani, E. Sharifi Ghazvini; "A Precise Electromagnetic Modeling and Performance Analysis of a Three Phase Squirrel-Cage Induction Motor Under Mixed Eccentricity Condition", Electromagnetics Journal, Aug.-Sept. 2004, Vol. 24, No. 6, PP. 471-489.
- 113-M. R. Rafimanzelat, B. Araabi, E. Sharifi Ghazvini; "New Features from Fourier Spectrum for Induction Machine Broken Detection Using Statistical Pattern Recognition", Wseas Transactions on Electronics, Issue 2, Vol. 1, April 2004, Salzburg, AUSTRIA.
- 114-M. Rasouli, M. Karrari, "Non Linear Identification of a Brushless Excitation System Via Field Tests", IEEE Transaction on Energy Conversion, July 2004.
- 115-A. Ghadimi, E. Gharibian Saki, Dr. A. MesgarPour Tousi, Dr. M. Boroumand; "Thermodynamic Model of A Gas Turbine for Diagnostic", IASTED International Conference 2005, 18-20 April, Krabi, THAILAND.
- 116-R. Haghghi Khoshkho, F. M. J. McCluskey, "Air-Side Fouling of Compact Heat Exchangers for Discrete Particle Size Ranges", Heat SET 2005, FRANCE.
- 117-S. R. Hosseini, M. Soltani Hosseini, G. Valizadeh, "Technical and Economic Assessment of the Integrated Solar Combined Cycle Power Plant in Iran", Journal of Renewable Energy 2005.
- 118-M. R. Shariati, A. R. Moradian, M. R. Ghaemi, M. Oskouee, A. Omidvariniya, B. Masoudi; "Pollution Measurement based On DDG Method for Different Type of Insulator Profile", Cigre 2004, Paris, FRANCE.
- 119-R. Shariati, M. A. Talebi, S. J. Vasei, B. Masoudi; "Pollution Measurement Based On DDG Method in Special Region of IRAN", ICCC 2005, OMAN
- 120-B. Esmailzadeh Hakimi; "Cov Based Modified Site-Specific Design Spectra Development", WCOEEV, Aug. 2004, B. C., CANADA.
- 121-B. Esmailzadeh Hakimi, A. R. Rahnavard, T. HonarBakhsh; "Seismic Design of Structure Friction Damper Bracings", WCOEEV, Aug. 2004, B. C. CANADA.
- 122-H. Sabbagh , B. Esmailzadeh Hakimi; "Design, Manufacture And Dynamic Testing of Seismic Isolation System for Equipment Floors in Power Industry", WCOEEV, Aug. 2004, B. C., CANADA.
- 123-B. Esmailzadeh Hakimi, Sh. Ardebili Asl; "Design of Energy Devices to Protect Equipments of A 400 Kv Power Substaion Against Earthquake in Neishabour-Iran", WCOEEV, Aug. 2004, B. C., CANADA.
- 124-M. R. Shariati, A. R. Moradian, M. R. Ghaemi, M. Oskouee, A. Omidvariniya, B. Masoudi; "Pollution Measurement based On DDG Method for Different Type of Insulator Profile", Cigre 2004, Paris, FRANCE.
- 125-R. Shariati, M. A. Talebi, S. J. Vasei, B. Masoudi; "Pollution Measurement Based On DDG Method in Special Region of IRAN", ICCC 2005, OMAN
- 126-M. Darbandi, V. Mokarizadeh, "A Modified Pressure Based Algorithm to Solve Flow Fields with Shock and Expansion Waves", Numerical Heat Transfer Journal, Part B, Vol. 46, pp. 467-504, 2004.

- 127-N. Saeidi; "Case Study of Designing A Fault Recorder System", RAI, 5-8 April 2004, Amsterdam, NETHERLANDS.
- 128-D. Rezakhani; "Evaluation of Hot Corrosion Protection of Coatings for First- Stage Gas Turbine Blades", EUROCOR 2004, Nice, FRANCE.
- 129-A. R. Rashidi Mohamadi, A. A. Zhaam; "Study on Corrosion of Thermal Power Plant Condenser Tubes", EUROCOR 2004, Nice, FRANCE.
- 130-M. Rezaei Saman Kandi, H. Beirami; "The Investigation on The Atmospheric Corrosion Behavior and Protection Methods for Reinforced Concrete Structures in Coasts of Persian Gulf", EUROCORR 2004, Nice, FRANCE.
- 131-M. Rezaei Saman Kandi, T. Shahrabi, S. R. AllahKaram, M. J. Geramian et al; "An Investigation on The Atmospheric Corrosion Behavior of Coatings of Electrical Equipment in Coasts of Persian Gulf - Bandar Abbas", Journal of Anti-Corrosion Methods and Materials, Vol. 14, No. 3, May 2004, p.p. 54-63.