



## عوامل موثر بر عملکرد واحدهای گازی با تکیه بر

## سیستمهای فیلتراسیون

محمد ابراهیم سربندی فراهانی  
مرکز توسعه فناوری های بهره برداری، نگهداری و تعمیرات واحدهای  
نیروگاهی پژوهشگاه نیرو

۱۶ بهمن ۱۳۹۸



شرکت علمی و تحقیقاتی اصفهان

**چرایی نگاه ویژه به سیستم فیلتراسیون واحدهای نیروگاهی**

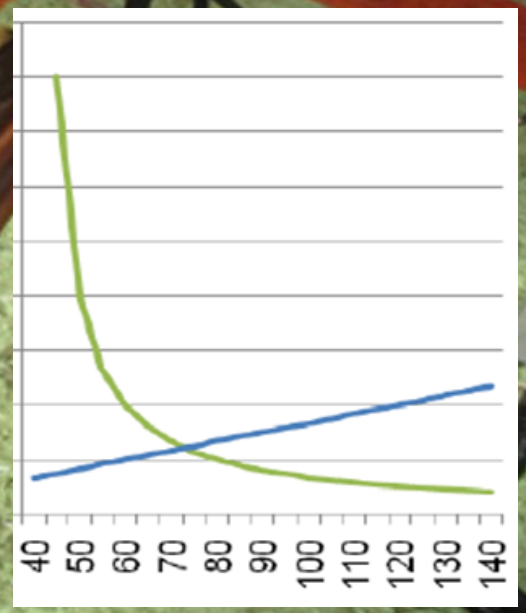
**ارزیابی عملکرد واحدهای نیروگاهی و سیستم فیلتراسیون از خیلی ساده به مدرن**

**کجا هستیم چه باید انجام دهیم**

**تجارب نیروگاه دماوند در زمینه تامین و بهره برداری از فیلترهای نیروگاهی**

**فهرست مطالب**

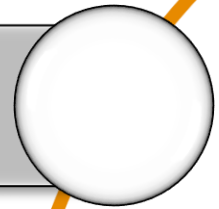
1. Foreign Object Damage (FOD)
2. Erosion
3. Fouling
4. Cooling Passage Plugging
5. Particle Fusion
6. Corrosion



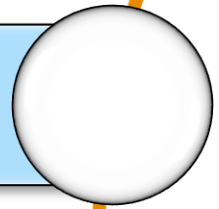
برف پاکن در یک روز برفی

دیابت و اثرات مرموز

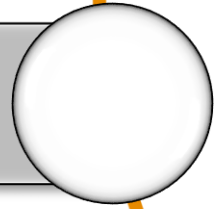
چرایی نگاه ویژه به سیستم فیلتراسیون واحدهای نیروگاهی



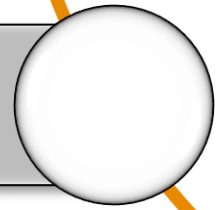
ارزیابی عملکرد واحدهای نیروگاهی و سیستم فیلتراسیون از خیلی ساده به مدرن



کجا هستیم چه باید انجام دهیم



تجارب نیروگاه دماوند در زمینه تامین و بهره برداری از فیلترهای نیروگاهی





# عوامل موثر بر راندمان و تولید واحدهای گازی

عوامل موثر	قابلیت افزایش راندمان	اجزاء
۱- رسوب گذاری پره های کمپرسور ۲- کثیفی فیلتر های هوا ۳- سائیدگی یا آسیب دیدگی پره ها ۴- خرابی سیل های کمپرسور ۵- دمای هوای ورودی کمپرسور	زیاد	کمپرسور
۱- نشستی گاز از آب بندها ۲- فرار گاز از لبه پره ه ۳- آسیب دیدگی یا رسوب گذاری پره ها	زیاد	توربین



# ادامه - عوامل موثر بر راندمان واحدهای گازی

عوامل موثر	قابلیت افزایش راندمان	اجزاء
<ul style="list-style-type: none"> <li>۱- بهبود عملکرد سیستم خنک کن ژنراتور</li> <li>۲- تنظیم بهینه کنترل کننده ها</li> <li>۳- ارتقاء سطح تجهیزات موجود</li> </ul>	کم	ژنراتور
<ul style="list-style-type: none"> <li>۱- تنظیم احتراق (کالیبراسیون ترموکوپل های اگزوز و ترانسمیتر های فشار)</li> <li>۲- عایق بندی جداره خارجی</li> <li>۳- نوع سوخت و ارزش حرارتی آن</li> </ul>	متوسط	محفظه احتراق
<ul style="list-style-type: none"> <li>۱- کنترل دمای داخل کوپه ها</li> <li>۲- عملکرد فن های تهویه</li> <li>۳- ارتقاء سطح تجهیزات</li> </ul>	متوسط	سیستم تهویه کوپه ها



# ادامه - عوامل موثر بر راندمان واحدهای گازی

عوامل موثر	قابلیت افزایش راندمان	اجزاء
۱- بهبود عملکرد موتور های الکتریکی ۲- کاهش تلفات ترانس ها ۳- کاهش مصرف تجهیزات جانبی	کم	کاهش مصارف داخلی
۱- تولید همزمان برق و حرارت ۲- تبدیل به سیکل ترکیبی ۳- بکارگیری توربین انبساطی	زیاد	بکارگیری روشهای جدید



شرکت علمی و تحقیقاتی اصفهان



# تأثیر پارامترهای مختلف بر روی راندمان واحد های گازی

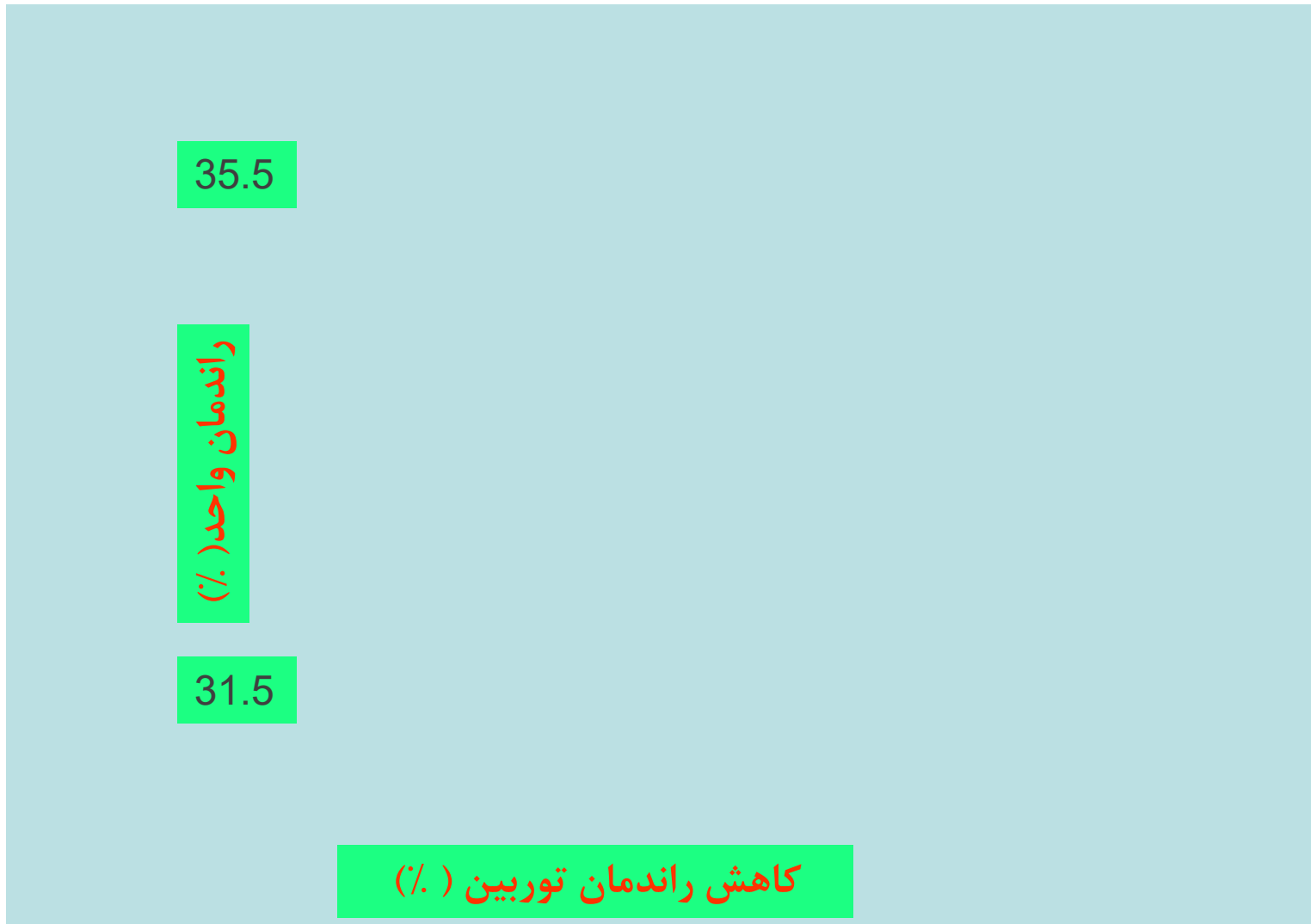




شرکت علمی و تحقیقاتی اصفهان



# تأثیر افت راندمان توربین بر راندمان واحد





شرکت علمی و تحقیقاتی اصفهان



# تأثیر کاهش راندمان کمپرسور

34.5

راندمان واحد (%)

32.5

کاهش راندمان کمپرسور (%)



# تأثیر دمای هوای ورودی کمپرسور



## تأثير افت فشار فيلتر هوا

34.4

راندمان واحد (%)

34.0

افت فشار فيلتر هواى ورودى (میلی بار)

## جمع بندی - تاثیر پارامترهای اصلی بروی راندمان نیروگاههای گازی

میزان تغییر راندمان	محدوده راندمان سیکل	محدوده تغییر پارامترها	واحد	پارامتر موثر
2	34.3 – 32.3	0 - 5	درصد	کاهش راندمان کمپرسور (ناشی از رسوب گذاری و سایش)
0.2	34.3 – 34.1	400 - 1000	Pa	افت فشار فیلتر هوا
1	34.3 – 33.3	15 - 35	C	کاهش دمای هوای ورودی کمپرسور
3.1	34.3 – 31.2	0 - 5	درصد	کاهش راندمان توربین

چرایی نگاه ویژه به سیستم فیلتراسیون واحدهای نیروگاهی

ارزیابی عملکرد واحدهای نیروگاهی و سیستم فیلتراسیون از خیلی ساده به مدرن

کجا هستیم چه باید انجام دهیم

تجارب نیروگاه دماوند در زمینه تامین و بهره برداری از فیلترهای نیروگاهی

فهرست مطالب

امتیاز کسب شده	فهرست نیازها بر اساس الویت
7.62	۱. استفاده از فناوری‌های نگهداری و تعمیرات بر اساس پایش وضعیت (CBM) در نگهداشت نیروگاه‌ها
7.49	۲. توسعه استانداردسازی بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات واحدهای نیروگاهی
7.49	۳. به کارگیری رویکرد مدیریت دارایی‌های فیزیکی (PAM) در بخش تولید صنعت برق
7.36	۴. استفاده از فناوری سیستم‌های مدیریت مکانیزه در بهره‌برداری و نگهداری و تعمیرات (CMMS) نیروگاه‌ها
7.34	۵. پایش عملکرد و عیب‌یابی
7.28	۶. آنالیز ارتعاشات و عیب‌یابی
7.25	۷. به کارگیری رویکرد نگهداری و تعمیرات قابلیت اطمینان محور (RCM) در بهره‌برداری و نگهداری و تعمیرات نیروگاه‌ها





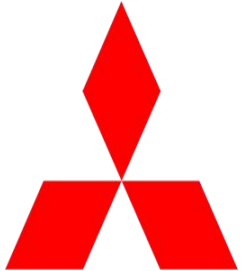
A Big Brain  
for Power Plant  
Diagnostics

# SIEMENS

پایش بیش از ۱۶۰۰ واحد نیروگاهی  
بیش از ۱۰۰ میلیون ساعت داده پایش وضعیت توسط زیرمنس



راه اندازی مرکز مانیتورینگ برای گروه تولید برق پکن توسط  
جنرال الکتریک



ارایه خدمات جامع  
مورد نیاز نیروگاهها به کمک شبکه  
متخصصین و شرکتهای ذیربط

ارایه خدمات مطمئن  
۲۴ ساعت شبانه روز  
و ۷ روز هفته



تولد روشهای نوین نگهداشت  
(نظیر RCM و RBD) با  
دسترسی به اطلاعات

دستیابی به ثروت Big data واحدهای  
نیروگاهی کشور و کشورهای همسایه

چرایی نگاه ویژه به سیستم فیلتراسیون واحدهای نیروگاهی

ارزیابی عملکرد واحدهای نیروگاهی و سیستم فیلتراسیون از خیلی ساده به مدرن

**کجا هستیم چه باید انجام دهیم**

تجارب نیروگاه دماوند در زمینه تامین و بهره برداری از فیلترهای نیروگاهی

فهرست مطالب

## ارتقای سطح بهره برداری و نگهداری و تعمیرات واحدهای نیروگاهی و به تبع آن سیستم فیلتراسیون

اهم موارد مورد توجه :

- الف) تغییر نگاه از سیستمهای سنتی به سیستمهای مدرن
- ب) استفاده سیستمهای پایش وضعیت، تجزیه و تحلیل اطلاعات و سیستمهای کنترل مدرن در بهره برداری از سیستم فیلتراسیون و تعیین زمان بهینه تعویض فیلتر بر اساس ملاحظات فنی و اقتصادی
- ج) توسعه آزمایشگاههای تست عملکرد فیلترهای مورد استفاده در بخش تولید صنعت برق
- د) بنیان گذاری دانش فنی و رویه اجرایی برای مواجه شدن با پدیده هایی که به شرایط کشور ایران مربوط است (ریزگردها و شرایط غیر معمول)
- ه) استفاده از ظرفیتهای نوین گردآوری، تجزیه و تحلیل و آرایه راهکارهای مبتنی بر اطلاعات کلان ناوگان نیروگاههای کشور (Big Data) و آرایه خدمات مطمین و مستمر

## ارتقای سطح بهره برداری و نگهداری و تعمیرات واحدهای نیروگاهی ( RCM در یک واحد گازی V94.2 )

مهم ترین پیامدهای خرابی یک واحد نیروگاهی در حال کار :

- آسیب های ناشی از توقف و راه اندازی مجدد واحد
- هر بار راه اندازی معادل کاهش ۱۰ ساعت عمر مفید
- هر تریپ معادل ۸ بار راه اندازی مجدد
- هزینه های ناشی از عدم تولید و فروش برق
- هزینه های ناشی از عدم دریافت آمادگی
- جریمه عدم آمادگی اعلام شده (خروج برنامه ریزی نشده)

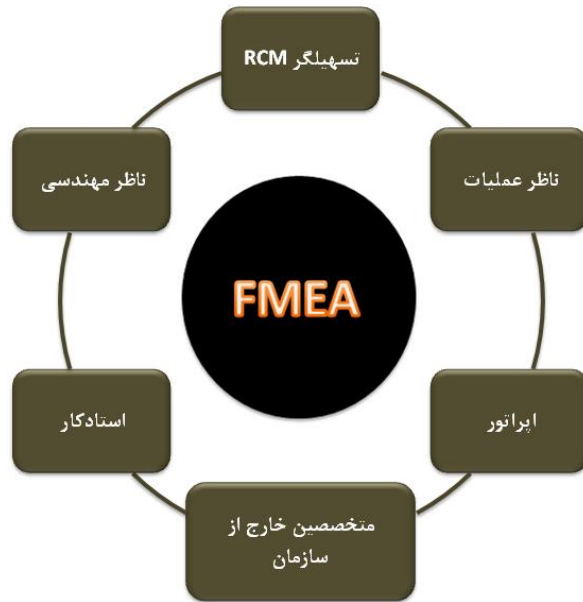
هزینه (میلیون تومان)	نوع خرابی
۸/۵	خاموشی با برنامه برای هر ساعت
۱۳/۳	خاموشی بی برنامه برای هر ساعت
۱۰	راه اندازی مجدد
۸۰	تریپ در بار پایه

# ارتقای سطح بهره برداری و نگهداری و تعمیرات واحدهای نیروگاهی ( RCM در یک واحد گازی V94.2 )

## اعضای تیم RCM :

- تسهیگران RCM

- ناظر عملیات: مسئول اجرای پروژه از طرف مدیر عامل
- ناظران مهندسی: کارشناسان با تجربه از بخش های مختلف
- ناظران تعمیرات: نمایندگان امور تعمیرات از بخش های مختلف
- اپراتورها: مسئول شیفت و اپراتور سیستم
- استاد کاران: تعمیرکاران از بخش های مختلف
- متخصصین خارج سازمان: در صورت لزوم



چرایی نگاه ویژه به سیستم فیلتراسیون واحدهای نیروگاهی

ارزیابی عملکرد واحدهای نیروگاهی و سیستم فیلتراسیون از خیلی ساده به مدرن

**کجا هستیم چه باید انجام دهیم**

تجارب نیروگاه دماوند در زمینه تامین و بهره برداری از فیلترهای نیروگاهی

فهرست مطالب

چرایی نگاه ویژه به سیستم فیلتراسیون واحدهای نیروگاهی

ارزیابی عملکرد واحدهای نیروگاهی و سیستم فیلتراسیون از خیلی ساده به مدرن

کجا هستیم چه باید انجام دهیم

**تجارب نیروگاه دماوند در زمینه تامین و بهره برداری از فیلترهای نیروگاهی**

فهرست مطالب



## در پایان از همکاری

آقای مهندس فرید بشیری از نیروگاه کازرون

خانم مهندس آنا مددی از نیروگاه دماوند

آقای مهندس حمید معصومی از پژوهشگاه نیرو

آقای مهندس امیر سهرابی کاشانی از پژوهشگاه نیرو

در همراهی و ارایه نظرات ارزشمند در برگزاری این نشست صمیمانه تشکر و قدردانی می گردد.



شرك علمي و تحقيقاتي اصفهان



## با تشکر

-  محمد ابراهیم سربندی فراهانی
-  02188578376
-  efarahani@nri.ac.ir
-  <https://www.nri.ac.ir/OM>