

# تجربیات نیروگاه‌های پیشرفته

---

بهره برداری و نگهداری نیروگاه



جلد ۱۷

---

# فصل اول

## مقدمه

ترجمه : مهدی پاک آئین

صفحه	عنوان
۲	۱ مقدمه .....
۲	۱-۱ وظایف مدیر داخلی .....
۵	۱-۲ تشکیلات نیروگاه ( نیروی انسانی نیروگاه ) .....

## فصل دوم

### بهره برداری از نیروگاه

ترجمه : مهدی پاک آئین

صفحه	عنوان
۱۵	۱ واحد بویلر - بهره برداری عادی (زغال سوز) .....
۱۵	۱-۱ ملاحظات سمت گاز .....
۱۵	۱-۱-۱ مقدمه .....
۲۵	۱-۱-۲ مشعلهای سوخت پودر شده .....
۳۳	۱-۱-۳ کنترل احتراقی .....
۴۱	۱-۱-۴ دوده گرفتن و سرباره گرفتن سمت آتش .....
۵۱	۱-۱-۵ خوردگی سمت آتش .....
۵۷	۱-۱-۶ سایش .....
۶۴	۱-۱-۷ دوده پاک کردن .....
۷۹	۱-۱-۸ آلاینده های خروجی دودکش و گردگیرها .....
۸۶	۱-۲ ملاحظات سمت آب و بخار .....
۸۶	۱-۲-۱ مقدمه .....
۹۱	۱-۲-۲ خوردگی هیدروژن .....

عنوان	صفحه
۱-۲-۳ خوردگی قلبانی .....	۹۲
۱-۲-۴ انتقال مواد همراہ .....	۹۴
۱-۲-۵ خوردگی دوبارہ گرمکن .....	۹۶
۱-۲-۶ خوردگی سایشی .....	۹۸
۱-۲-۷ تصفیه آب تغذیہ .....	۹۹
۱-۲-۸ روغن .....	۱۰۱
۱-۲-۹ حدود عملیاتی کنترل شیمیائی .....	۱۰۱
۱-۲-۱۰ متفرقه .....	۱۰۲
۱-۳ واحد آسیاب .....	۱۱۹
۱-۳-۱ مقدمہ - انواع آسیابها و سیستمها .....	۱۱۹
۱-۳-۲ مخازن و تغذیہ کننده‌های زغال .....	۱۲۷
۱-۳-۳ بهره برداری آسیاب .....	۱۳۰
۱-۳-۴ دبرها و شبکه لوله کشی سوخت بودری .....	۱۴۰
۱-۳-۵ سوخت پاشهای سوخت مایع .....	۱۴۶
۲ واحد بویلر - بهره برداری عادی ( سوخت مایع سوز ) .....	۱۵۳
۳ واحد بویلر - بهره برداری اضطراری .....	۱۶۶
۳-۱ مقدمہ .....	۱۶۶
۳-۲ افت کامل اشتعال .....	۱۶۶
۳-۳ افت آب تغذیہ / سطح درام .....	۱۶۸
۳-۴ اشتعال بیش از حد .....	۱۶۹
۳-۵ پاشش بیش از حد .....	۱۷۰
۳-۶ آتش سوزی های گرمکن هوا .....	۱۷۲

عنوان	صفحه
۴ واحد بویلر - آزمایش های عادی (طبق برنامه) .....	۱۷۳
۵ واحد توربین - بهره برداری عادی .....	۱۷۵
۵-۱ مقدمه .....	۱۷۵
۵-۲ ملاحظات دینامیکی .....	۱۸۹
۵-۲-۱ لرزش های یاتاقان .....	۱۸۹
۵-۲-۲ دمای یاتاقانها .....	۱۹۴
۵-۲-۳ خارج از مرکز بودن محور .....	۱۹۷
۵-۲-۴ انبساطها .....	۲۰۱
۵-۳ سیستمهای روغن .....	۲۰۷
۵-۳-۱ صحیح کارکردن .....	۲۰۷
۵-۳-۲ آب در روغن .....	۲۰۸
۵-۳-۳ کولرهای روغن .....	۲۰۹
۵-۴ سیستمهای گلاتد - بخار .....	۲۱۱
۵-۵ کندانسورها (مایع کننده ها) .....	۲۱۵
۵-۵-۱ مقدمه .....	۲۱۵
۵-۵-۲ بهره برداری کندانسور .....	۲۱۸
۵-۵-۳ نشتی های لوله کندانسور .....	۲۲۴
۶ واحد توربین - بهره برداری اضطراری .....	۲۳۳
۶-۱ مقدمه .....	۲۳۳
۶-۲ حفاظت اتوماتیک .....	۲۳۳
۶-۲-۱ سرعت بیش از حد .....	۲۳۴

عنوان	صفحه
۶-۲-۲ سطح زیاد کندانسور با هاتول .....	۲۳۴
۶-۲-۳ خلأ کم .....	۲۳۵
۶-۲-۴ متفرقه .....	۲۳۵
۶-۳ فعالتهای دستی .....	۲۳۶
۶-۳-۱ ارتفاعات / خارج از مرکز شدن محور .....	۲۳۶
۶-۳-۲ کاهش بار .....	۲۳۶
۶-۳-۳ ورود آب .....	۲۳۷
۶-۳-۴ آتش سوزی های توربین .....	۲۳۷
۷ واحد توربین - آزمایشهای عادی (طبق برنامه) .....	۲۳۸
۸ واحد کمکی - بهره برداری عادی .....	۲۴۰
۸-۱ مقدمه .....	۲۴۰
۸-۲ واحد گرمایش تغذیه فشارکم، مایع کندانس و کارکرد پمپ تغذیه .....	۲۴۱
۸-۲-۱ پمپهای بیرون کش مایع (کندانس) .....	۲۴۱
۸-۲-۲ سیستمهای گرمایش تغذیه فشار کم نوع سطحی و مایع .....	۲۴۲
۸-۲-۳ سیستمهای گرمایش تغذیه تماس مستقیم .....	۲۴۴
۸-۲-۴ هوازداها .....	۲۵۰
۸-۲-۵ ملاحظات پمپ تغذیه بویلر .....	۲۵۵
۸-۳ گرمکنهای تغذیه فشار زیاد .....	۲۵۷
۸-۴ واحد متفرقه .....	۲۵۹
۸-۴-۱ واحد کُگرنی .....	۲۵۹
۸-۴-۲ واحد تصفیه آب و تولید هیدروژن .....	۲۶۲
۸-۴-۳ سرویسهای هوای فشرده .....	۲۶۵

عنوان	صفحه
۸-۴-۴ سیستمهای آب فشار کم .....	۲۶۸
۹ واحد کمکی - بهره برداری اضطراری .....	۲۷۰
۹-۱ افت پمپهای بیرون کش مایع (کندانس) .....	۲۷۰
۹-۲ ورود آب به توربین ها از واحد گرمایش تغذیه .....	۲۷۱
۹-۳ وضعیتهای اضطراری عمومی نیروگاه .....	۲۷۲
۱۰ واحد کمکی - آزمایشهای عادی (طبق برنامه) .....	۲۷۳
۱۱ بهره برداری واحد - راه اندازی و بارگیری .....	۲۷۴
۱۱-۱ بررسی پیش از راه اندازی .....	۲۷۴
۱۱-۲ ملاحظات بویلر .....	۲۷۹
۱۱-۲-۱ آزمایشهای هیدرولیکی و پر کردن .....	۲۷۹
۱۱-۲-۲ ازدیاد فشار .....	۲۸۲
۱۱-۳ ملاحظات توربین .....	۲۸۸
۱۱-۳-۱ آماده سازی .....	۲۸۸
۱۱-۳-۲ محدودیتهای حرارتی .....	۲۸۹
۱۱-۳-۳ محدودیتهای مکانیکی .....	۲۹۷
۱۲ بهره برداری واحد - کاهش بار و توقف .....	۲۲۹
۱۳ بهره برداری واحد - شرایط توقف .....	۳۰۵
۱۴ بهره برداری واحد - بهره برداری دو شیفته (بار پایه) و بار اوج ...	۳۰۶
۱۵ توربین - ژنراتورهای گاز .....	۳۱۳

صفحه	عنوان
۳۱۳	۱۵-۱ مقدمه .....
۳۱۶	۱۵-۲ چرخه کاری .....
۳۱۸	۱۵-۳ راه‌اندازی .....
۳۱۹	۱۵-۴ توقف .....
۳۲۰	۱۵-۵ حفاظت .....
۳۲۱	۱۵-۶ راه‌اندازی سیاه .....
۳۲۲	۱۵-۷ آزمایشهای عادی (طبق برنامه) .....



## فصل سوم

## عملکرد ژنراتورها و بهره برداری از آنها

ترجمه: احد کاظمی - علیرضا سعیدی

صفحه	عنوان
۳۳۰	۱ مقدمه
۳۳۰	۲ ماشین سنکرون
۳۳۰	۲-۱ مقدمه
۳۳۱	۲-۲ رتور ماشین سنکرون
۳۳۱	۳ عکس العمل آرمیچر
۳۳۱	۳-۱ مقدمه
۳۳۴	۳-۲ ماشین سنکرون در حالت مدار باز
۳۳۷	۳-۳ ماشین سنکرون در ضریب قدرت واحد
۳۴۱	۳-۴ ماشین سنکرون در ضریب قدرت صفر پس فاز
۳۴۳	۳-۵ ماشین سنکرون در ضریب قدرت صفر پیش فاز
۳۴۵	۳-۶ ماشین سنکرون در بار ماندگار ، دیاگرام فازوری و مدار معادل
۳۴۷	۴ کارکرد حالت ماندگار ماشین
۳۴۷	۴-۱ مکانهای هندسی کارکرد حالت ماندگار
۳۵۱	۴-۲ دیاگرام کار حالت ماندگار
۳۵۳	۴-۳ دیاگرام های کار عملی

صفحه	عنوان
۳۵۹	۵ اثر اشباع
۳۵۹	۵-۱ منحنی های اتصال کوتاه و مدار باز
۳۶۰	۵-۲ راکتانس سنکرون اشباع نشده
۳۶۱	۵-۳ محاسبه تحریک و زاویه رتور
۳۶۱	۵-۳-۱ راکتانس پوتیه و ولتاژ پوتیه
۳۶۳	۵-۳-۲ محاسبه تحریک از ولتاژ پوتیه
۳۶۴	۵-۴ نسبت اتصال کوتاه
۳۶۵	۶ پایداری حالت ماندگار
۳۶۶	۶-۱ معادله قدرت - زاویه
۳۶۶	۶-۲ ناپایداری دینامیکی
۳۶۹	۷ اثر برجستگی قطب ها
۳۶۹	۷-۱ ماشین رتور صاف - گشتاور رلوکتانسی
۳۷۰	۷-۲ راکتانس سنکرون محور مستقیم و عرضی
۳۷۰	۷-۲-۱ راکتانس سنکرون محور مستقیم
۳۷۲	۷-۲-۲ راکتانس سنکرون محور عرضی
۳۷۴	۷-۳ تئوری دو عکس العملی
۳۷۴	۷-۳-۱ مبنای تئوری دو عکس العملی
۳۷۵	۷-۳-۲ مثلث ولتاژ، کاربرد تئوری دو عکس العملی و ترسیم آن
۳۷۸	۷-۴ اثر برجستگی بر عملکرد ماشین
۳۸۰	۷-۵ اثر برجستگی بر قدرت سنکرون کننده
۳۸۱	۷-۶ ترسیم دیاگرام کار با در نظر گرفتن برجستگی
۳۸۴	۷-۷ ترسیم حدود پایداری
۳۸۷	۸ رگولاتور اتوماتیک ولتاژ
۳۸۷	۸-۱ ماشین مستقیماً به شین بی نهایت متصل است
۳۹۱	۸-۲ ماشین از طریق ترانسفورماتور به شین بی نهایت متصل است
۳۹۳	۸-۳ ترسیم کامل عملکرد AVR
۳۹۴	۸-۴ AVR در کنترل پایداری حالت ماندگار
۳۹۶	۹ قدرت سنکرون کننده

عنوان	صفحه
۱۰ رفتار گذرای ژنراتور	۴۰۰
۱۰-۱ فرضیه شار دوره‌های ثابت ( شار پبوست ثابت )	۴۰۰
۱۰-۲ اعمال اتصال کوتاه ناگهانی	۴۰۲
۱۰-۲-۱ راکتانس سنکرون ، حالت ماندگار	۴۰۴
۱۰-۲-۲ راکتانس گذرا ، حالت گذرا	۴۰۵
۱۰-۲-۳ راکتانس پیش گذرا ، حالت پیش گذرا	۴۰۶
۱۰-۲-۴ عدم تفارن DC - زمان وقوع خطا	۴۰۸
۱۰-۲-۵ مدار معادل کامل ژنراتور	۴۱۱
۱۰-۲-۶ خلاصه ای از ثابت های اصلی ماشین	۴۱۲
۱۰-۳ کاربرد راکتانس ها	۴۱۳
۱۰-۳-۱ راکتانس سنکرون $X_d$	۴۱۳
۱۰-۳-۲ راکتانس گذرا $X'_d$	۴۱۴
۱۰-۳-۳ راکتانس پیش گذرا $X''_d$	۴۱۴
۱۰-۴ راکتانس توالی منفی $X_2$	۴۱۵
۱۰-۵ راکتانس توالی صفر $X_0$	۴۱۵
۱۰-۶ راکتانس های محور عرضی $X'_q$ و $X''_q$	۴۱۵
۱۱ پایداری گذرای ژنراتور	۴۱۶
۱۱-۱ دیاگرام قدرت - زاویه در حالت گذرا	۴۱۷
۱۱-۲ پایداری گذرا - معیار سطوح معادل	۴۱۹
۱۲ موتور القایی	۴۲۲
۱۲-۱ گشتاورهای دوار	۴۲۲
۱۲-۲ عملکرد ترانسفورماتوری	۴۲۹
۱۲-۳ مدار معادل موتور القایی	۴۳۰
۱۲-۳-۱ مدار رتور	۴۳۰
۱۲-۳-۲ مدار استاتور	۴۳۱
۱۲-۳-۳ مدار معادل کامل	۴۳۴
۱۲-۴ نمایش و کاربرد دیاگرام دایره ای	۴۳۴

صفحه	عنوان
۴۳۷	۱۳ ژنراتور القائی رتور مورو
۴۳۸	۱۳-۱ ماشین القائی چند قفسه ای
۴۳۹	۱۳-۲ سیم پیچی های دو قفسه ای
۴۴۰	۱۳-۳ مدار معادل سیم پیچی چند قفسه ای
۴۴۰	۱۳-۳-۱ سیم پیچی قفسه ای اثر پوستی
۴۴۲	۱۴ عملکرد آسنکرونی ژنراتور
۴۴۲	۱۴-۱ ملاحظات کلی
۴۴۳	۱۴-۲ ملاحظات اساسی
۴۴۵	۱۴-۳ محدودیت های عملی
۴۴۶	۱۴-۳-۱ عملکرد آسنکرونی بار زیاد
۴۴۷	۱۴-۳-۲ عملکرد آسنکرونی بار کم
۴۵۰	۱۵ سیستم های ژنراتور
۴۵۰	۱۵-۱ تحریک
۴۵۱	۱۵-۲ تیرید ( سرمایش ) هیدروژنی
۴۵۱	۱۵-۳ تیرید هادی استاتور
۴۵۵	۱۶ مشاهده
۴۵۵	۱۶-۱ مشاهده دما - ترموکوپلها
۴۵۶	۱۶-۲ تحلیل گاز هیدروژن
۴۵۸	۱۶-۳ کنترل و مشاهده نقطه شبنم هیدروژن
۴۶۵	۱۶-۴ مشاهده ارتعاشات
۴۶۵	۱۷ محدودیت های بهره برداری
۴۶۵	۱۷-۱ دما
۴۶۶	۱۷-۲ پایداری
۴۷۰	۱۷-۳ کنترل ولتاژ
۴۷۴	۱۷-۴ نشت هیدروژن

صفحه	عنوان
۴۷۷	۱۸ شرایط بهره برداری غیر عادی
۴۷۷	۱۸-۱ ترانسفورماتور با تپ ثابت / نسبت تبدیل متغیر
۴۷۷	۱۸-۲ تحریک ژنراتور از منبع تغذیه DC مجزا
۴۷۸	۱۸-۳ استاتور اصلاح شده با هادیهای کمتر
۴۸۳	۱۹ وضعیت خطا
۴۸۳	۱۹-۱ خطاهای زمین - استاتور
۴۸۴	۱۹-۲ خطاهای فاز به فاز استاتور
۴۸۵	۱۹-۳ خطاهای بین حلقه ای استاتور
۴۸۵	۱۹-۴ جریانهای توالی فازی منفی
۴۸۶	۱۹-۵ قطع تحریک ژنراتور
۴۸۷	۱۹-۶ لغزش قطب
۴۸۹	۱۹-۷ خطاهای رتوری
۴۹۴	۲۰ مراجع
۴۹۵	۲۱ سایر مراجع