

تجربیات نیروگاه‌های پیشرفته

آماده‌سازی راه‌اندازی نیروگاه



جلد ۲۲

فصل ششم

آماده‌سازی راه‌اندازی واحد و فعالیت‌های پس از راه‌اندازی

ترجمه: جعفر زرین‌چنگ

عنوان	صفحه
۱ مقدمه	۱۲
۱-۱ آنچه در این فصل بررسی می‌شود	۱۲
۱-۲ اسناد آماده‌سازی راه‌اندازی	۱۲
۱-۳ دستور کار راه‌اندازی با توجه به جزئیات	۱۴
۱-۴ ارزیابی سیستم و نیروگاه	۱۶
۱-۵ قطع اینترلاک‌ها، هشدار دهنده‌ها و ورودی‌های کامپیوتر	۱۶
۱-۶ کنترل تغییرات و نقشه‌های فنی	۱۸
۱-۷ شرایط بهره‌برداری مجاز و محدودیت‌ها	۱۹
۱-۸ محدودیت‌های نیروگاه	۱۹
۲ آماده شدن برای تنظیم اولیه مقدار بخار (STS)	۲۲
۲-۱ محدوده	۲۲
۲-۲ پرکردن دیگ بخار و راه‌اندازی دستگاه‌های نامین هوا و گاز	۲۴

عنوان	صفحه
۲-۳ بالا بردن فشار	۲۸
۲-۴ بازیابی و امتحان شیر آلات توربین	۲۹
۲-۴-۱ بازیابی گاورنر، پیش از راه‌اندازی	۲۹
۲-۴-۲ تست‌های شیر آلات توربین	۳۰
۲-۴-۳ سلونوئیدهای قطع اضطراری توربین	۳۱
۲-۵ افزایش فشار بخار در لوله اصلی	۳۲
۲-۵-۱ روش کار برای افزایش فشار بخار در لوله اصلی	۳۴
۲-۶ تنظیم سیستم گلاند بخار	۳۹
۲-۷ افزایش میزان خلاء	۳۹
۲-۷-۱ روش تست	۴۱
۳ از تنظیم بخار اولیه تا اولین سنکرونیزاسیون	۴۲
۳-۱ دور گرفتن اولیه توربین تا رسیدن به دور سنکرون	۴۲
۳-۱-۱ بررسی‌های اولیه	۴۲
۳-۱-۲ بازیابی‌های دنده چرخاننده الکتریکی	۴۳
۳-۱-۳ افزایش سرعت توربین تا ۴۰۰ rpm	۴۶
۳-۱-۴ افزایش سرعت تا ۸۰۰ rpm	۴۹
۳-۱-۵ افزایش سرعت تا ۱۸۰۰ rpm	۵۰
۳-۱-۶ افزایش سرعت تا ۲۱۵۰ rpm	۵۵
۳-۱-۷ افزایش سرعت تا ابتدای محدوده گاورنر	۵۶
۳-۱-۸ افزایش سرعت تا ۳۰۰۰ rpm	۵۸
۳-۲ بازیابی‌های پمپ روغن توربین	۵۹
۳-۳ امتحان دستگاه‌های حفاظتی، تحت بار	۶۱

صفحه	عنوان
۶۳	۳-۳-۱ حلقه‌های اضافه سرعت توسط تزریق روغن
۶۴	۳-۳-۲ شیرآلات توربین
۶۸	۳-۳-۳ بررسی محدوده کاری گاورنر
۶۸	۳-۳-۴ سلونوئید قطع اضطراری توربین
۶۸	۳-۳-۵ کلیدهای فشار سیال هیدرولیک گاورنر
۷۲	۳-۳-۶ امتحان قطع اضطراری خلاء
۷۳	۳-۴ آزمایش اضافه سرعت توربین
۷۷	۳-۵ تست‌های آماده‌سازی راه‌اندازی گاورنر الکترونیکی
۷۷	۳-۵-۱ هدف
۷۸	۳-۵-۲ توصیف کلی
۸۰	۳-۵-۳ آزمایش‌های آماده‌سازی راه‌اندازی
۸۴	۳-۶ آزمایش‌های آماده‌سازی راه‌اندازی دستگاه تنظیم ولتاژ خودکار (AVR)
۸۴	۳-۶-۱ مقدمه
۸۵	۳-۶-۲ توصیف عمومی یک سیستم AVR
۸۸	۳-۶-۳ معیارهای کلی در طراحی
۸۹	۳-۶-۴ آزمایش‌های آماده‌سازی راه‌اندازی
۹۱	۳-۷ آزمایش آشکارساز سوختن فیوز یکسوکننده گردان
۹۱	۳-۷-۱ موضوع
۹۱	۳-۷-۲ شرح کلی
۹۴	۳-۷-۳ موقعیت و وضعیت واحد برای آزمایش
۹۵	۳-۷-۴ روش آزمایش
۹۵	۳-۸ آزمایش قطع اضطراری خلاء توربین
۹۵	۳-۸-۱ مقدمه

عنوان	صفحه
۳-۸-۲ توصیف کلی	۹۶
۳-۸-۳ روش آزمایش	۹۶
۳-۹ متوقف کردن توربین برای آماده‌سازی آزمایش مدار اتصال کوتاه ژنراتور	۹۷
۳-۹-۱ برگرداندن فیوزها و اتصالات یکسوکننده گردان	۹۷
۳-۹-۲ انجام آزمایش ۴۰۰ kV اتصال کوتاه	۹۹
۳-۱۰ آزمایش اتصال کوتاه ژنراتور	۱۰۰
۳-۱۰-۱ اهداف	۱۰۰
۳-۱۰-۲ قرائت کردن حفاظت و منحنی اتصال کوتاه	۱۰۰
۳-۱۰-۳ موقعیت اولیه دستگاه	۱۰۱
۳-۱۰-۴ رانش گرمایی ژنراتور	۱۰۷
۳-۱۰-۵ خشک کردن سیم‌پیچ‌های ژنراتور	۱۰۹
۳-۱۱ آزمایش تریپ اضطراری همه جانبه ژنراتور	۱۱۳
۳-۱۱-۱ اهداف	۱۱۳
۳-۱۱-۲ شرح کلی	۱۱۴
۳-۱۱-۳ حالت اولیه نیروگاه قبل از آغاز آزمایش تریپ همه جانبه اضطراری ژنراتور ...	۱۱۴
۳-۱۱-۴ روش کلی آزمایش قطع اضطراری	۱۱۶
۳-۱۲ آزمایش مدار باز ژنراتور	۱۱۸
۳-۱۲-۱ اهداف	۱۱۸
۳-۱۲-۲ وضعیت اولیه دستگاه	۱۱۸
۳-۱۲-۳ روش انجام آزمایش	۱۲۰
۳-۱۳ بازیابی‌های عایق پایه یاتاقان‌ها	۱۲۲
۳-۱۳-۱ اهداف	۱۲۲
۳-۱۳-۲ روش بررسی عایق پایه یاتاقان‌ها	۱۲۳

عنوان	صفحه
۳-۱۴ آزمایش‌های AVR از جمله اضافه شاری	۱۲۳
۳-۱۴-۱ آزمایش با متصل بودن اتصال تحریک	۱۲۳
۳-۱۴-۲ برنامه انجام آزمایش	۱۲۵
۳-۱۴-۳ روش آزمایش	۱۲۵
۳-۱۵ بررسی‌های تعیین ترتیب فاز و ستکرون کردن	۱۲۸
۳-۱۵-۱ اهداف	۱۲۸
۳-۱۵-۲ حالت اولیه نیروگاه	۱۲۸
۳-۱۵-۳ روند آزمایش	۱۳۱
۳-۱۵-۴ بازبینی نقاط مرجع انبساط در محفظه‌های HP و IP	۱۳۹
۴ آماده‌سازی راه‌اندازی پمپ تغذیه اصلی دیگ بخار	۱۴۰
۴-۱ مقدمه	۱۴۰
۴-۲ توصیف کلی	۱۴۱
۴-۲-۱ توربین پمپ تغذیه دیگ بخار اصلی	۱۴۲
۴-۲-۲ پمپ تغذیه دیگ بخار اصلی	۱۴۲
۴-۲-۳ کنترل توربین	۱۴۵
۴-۲-۴ وسایل حفاظت کننده توربین	۱۴۷
۴-۳ فعالیت‌های پیش از آماده‌سازی راه‌اندازی	۱۴۸
۴-۳-۱ تست‌ها و بررسی‌های پیش از آماده‌سازی راه‌اندازی شیر گاورنر و توقف بخار زنده و گرم‌کن مجدد	۱۴۹
۴-۳-۲ سیستم‌های خروجی بخار زنده و بخار ناشی از گرم‌کن مجدد	۱۵۰
۴-۳-۳ دنده چرخاننده الکتریکی	۱۵۰
۴-۳-۴ وسایل حفاظت	۱۵۱

عنوان	صفحه
..... ۴-۳-۵ سیستم نظارت	۱۵۱
..... ۴-۳-۶ پمپ تغذیه	۱۵۲
..... ۴-۴ آماده‌سازی جهت اولین راه‌اندازی پمپ	۱۵۳
..... ۴-۵ راه‌اندازی اولیه پمپ	۱۵۴
..... ۴-۶ به کارگیری عمل پمپاژ	۱۵۶
..... ۴-۷ خاموش کردن پمپ	۱۵۷
..... ۴-۸ تست سیستم حفاظت پمپ	۱۵۸
..... ۴-۸-۱ تست توربین پمپ تغذیه دیگ بخار و شیرهای گاورنر	۱۵۸
..... ۴-۸-۲ تست تجهیزات تست شیر در حال کار در حالت غیرکاری	۱۵۹
..... ۴-۸-۳ تست شیر تحت بار، ۳۳۰ مگاوات به ۶۶۰ مگاوات	۱۶۱
..... ۴-۸-۴ آزمایش زیربار اضافه سرعت الکتریکی	۱۶۱
..... ۴-۸-۵ تست‌های تحت بار توقف اضطراری کانال‌های اضافه سرعت	۱۶۴
..... ۵ اتصال به شبکه، باردهی کامل و ۷۲ ساعت کار	۱۶۵
..... ۵-۱ افزایش مرحله‌ای بار تا ۱۰۰٪ MCR	۱۶۵
..... ۵-۱-۱ هدف	۱۶۵
..... ۵-۱-۲ ارزیابی نیروگاه	۱۶۹
..... ۵-۱-۳ افزایش بار	۱۶۹
..... ۵-۲ قرائت‌های حفاظت در حین کار در مدار اصلی ژنراتور	۱۷۶
..... ۵-۲-۱ هدف	۱۷۶
..... ۵-۲-۲ روند تست - ژنراتور اصلی	۱۷۶
..... ۵-۳ ترانسفورماتور واحد - بررسی فاز ۱۱ کیلوولت	۱۷۶
..... ۵-۳-۱ هدف	۱۷۶

عنوان	صفحه
۵-۳-۲ وضعیت اولیه تجهیزات	۱۷۸
۵-۳-۳ روند تست	۱۷۸
۵-۳-۴ ترانسفورماتور واحد - قرائت‌های حفاظت در حین کار	۱۸۲
۵-۴ تست‌های پاسخ AVR و تنظیمات حدی توان راکتیو	۱۸۲
۵-۴-۱ مقدمه	۱۸۲
۵-۴-۲ هدف	۱۸۴
۵-۴-۳ خلاصه‌ای از تست‌های پیشنهادی	۱۸۴
۵-۴-۴ روند تست	۱۸۵
۵-۴-۵ دیاگرام پایداری ژنراتور	۱۸۸
۵-۵ گرم‌کن‌های آب تغذیه HP	۱۸۹
۵-۵-۱ توضیحات عمومی	۱۸۹
۵-۵-۲ تست‌های آماده‌سازی راه‌اندازی	۱۸۹
۵-۵-۳ تست‌های پیش آماده‌سازی راه‌اندازی	۱۹۱
۵-۵-۴ تست‌های عملکردی مرطوب	۱۹۲
۵-۵-۵ تست‌های عملکردی دینامیکی	۱۹۳
۵-۵-۶ تست آماده‌سازی راه‌اندازی و کارآیی سیستم	۱۹۳
۵-۶ تست افت انتالی	۱۹۴
۵-۶-۱ مقدمه	۱۹۴
۵-۶-۲ تجهیزات تست	۱۹۵
۵-۶-۳ اندازه‌گیری‌ها	۱۹۵
۵-۶-۴ روند انجام تست	۱۹۷
۵-۷ تست‌های توربین در حالت باردهی	۱۹۹
۵-۷-۱ تست توقف اضطراری کانال گاورنر توربین	۲۰۱

عنوان	صفحه
۵-۸ دوده‌زدا	۲۰۳
۵-۸-۱ مقدمه	۲۰۳
۵-۸-۲ دوده‌زداهای بخاری	۲۰۴
۵-۸-۳ زداینده‌های دوده با هوای فشرده	۲۰۶
۵-۸-۴ آماده‌سازی راه‌اندازی زداینده دوده	۲۰۷
۵-۹ سیستم‌های کنترل اتوماتیک دیگ بخار	۲۱۱
۵-۹-۱ کنترل احتراق در نیروگاه با سوخت نفتی	۲۱۱
۵-۹-۲ کنترل تغذیه آب	۲۱۴
۵-۹-۳ کنترل دمای بخار سوپرهیتر	۲۱۶
۵-۹-۴ کنترل فشار بخار گرم‌کن هوا	۲۱۸
۵-۹-۵ کنترل اصلی فشار بخار	۲۲۱
۵-۹-۶ کنترل دمای گرم‌کن مجدد	۲۲۸
۵-۱۰ تست‌های پایداری سیستم تغذیه LP	۲۳۳
۵-۱۰-۱ مقدمه	۲۳۳
۵-۱۰-۲ توصیف کلی	۲۳۴
۵-۱۰-۳ حالت اولیه نیروگاه	۲۳۷
۵-۱۰-۴ روند انجام تست	۲۳۷
۵-۱۰-۵ بدست آوردن روش‌های بهره‌برداری	۲۴۰
۵-۱۰-۶ نتایج تست	۲۴۰
۵-۱۱ بررسی‌های مربوط به حالت کار گاورنر HP/ IP	۲۴۳
۵-۱۱-۱ مقدمه	۲۴۳
۵-۱۱-۲ حالت اولیه نیروگاه	۲۴۳
۵-۱۱-۳ روند انجام تست	۲۴۳

صفحه	عنوان
۲۴۴	۵-۱۲-۵ بارگیری ۷۲ ساعته از واحد
۲۴۴	۵-۱۲-۱ مقدمه
۲۴۴	۵-۱۲-۲ حالت نیروگاه
۲۴۵	۵-۱۲-۳ روند انجام تست
۲۴۶	۵-۱۲-۴ قواعد بکار رفته در بهره‌برداری ۷۲ ساعته
۲۴۶	۶ تست‌های آماده‌سازی راه‌اندازی بعد از تکمیل تست ۷۲ ساعته بار کامل
۲۴۶	۶-۱ مقدمه
۲۴۷	۶-۲ تست‌های کنترل درجه حرارت بخار و کارآیی دیگ بخار
۲۴۷	۶-۲-۱ مقدمه
۲۴۸	۶-۲-۲ محدوده تست‌ها
۲۴۹	۶-۲-۳ روش تست
۲۴۹	۶-۲-۴ فعالیت‌های پیش از تست
۲۵۰	۶-۲-۵ برنامه تست
۲۵۱	۶-۲-۶ حالت نیروگاه
۲۵۲	۶-۲-۷ تست شماره یک کارآیی دیگ بخار در ۱۰۰٪ MCR و تست یک کنترل دمای بخار
۲۵۳	۶-۲-۸ تست شماره دو کارآیی دیگ بخار در ۸۰٪ MCR
۲۵۳	۶-۲-۹ تست شماره دو کنترل دمای بخار در ۷۰٪ MCR
۲۵۴	۶-۲-۱۰ تست شماره سه کنترل دمای بخار
۲۵۵	۶-۲-۱۱ کنترل احتراق
۲۵۵	۶-۳ تست‌های بار بیش از حد و نرخ حرارت گارانتی شده واحد
۲۵۵	۶-۳-۱ مقدمه

صفحه	عنوان
۲۵۶	۶-۳-۲ فعالیت‌های پیش تست
۲۵۸	۶-۳-۳ روش‌های اندازه‌گیری
۲۵۹	۶-۳-۴ برنامه تست
۲۶۰	۶-۳-۵ حالت نیروگاه
۲۶۱	۶-۳-۶ روند انجام تست
۲۶۳	۶-۴ تست‌های انعطاف‌پذیری واحد
۲۶۳	۶-۴-۱ مقدمه
۲۶۵	۶-۴-۲ تست‌های انرژی ذخیره شده
۲۶۹	۶-۴-۳ تست‌های واکنش نرخ احتراق
۲۷۲	۶-۴-۴ تست‌های بارگذاری بصورت شیب
۲۷۵	۶-۴-۵ تست‌های بارگذاری پله‌ای
۲۷۸	۶-۴-۶ تست رزرو چرخشی
۲۸۳	۶-۵ تست‌های برداشتن بار
۲۸۳	۶-۵-۱ مقدمه
۲۸۵	۶-۵-۲ آماده‌سازی پیش از تست
۲۸۵	۶-۵-۳ حالت نیروگاه
۲۸۶	۶-۵-۴ خواندن اطلاعات تست
۲۸۸	۶-۵-۵ بررسی‌های پیش از قطع بار
۲۸۸	۶-۵-۶ شمارش معکوس قطع بار
۲۹۰	۶-۵-۷ نتایج تست
۲۹۰	۶-۶ سنکرون‌کننده اتوماتیک واحد به شبکه
۲۹۰	۶-۶-۱ مقدمه
۲۹۳	۶-۶-۲ اصول کارکرد سنکرون‌کننده اتوماتیک

صفحه	عنوان
۲۹۳	۶-۶-۳ بررسی‌های پیش آماده‌سازی راه‌اندازی سنکرون کننده اتوماتیک
	۶-۶-۴ حالت نیروگاه برای انجام تست‌های باس بار زنده و مرده (شبکه برقدار و بی‌برق)
۲۹۳	۶-۶-۵ تست‌های باس مرده
۲۹۸	۶-۶-۶ تست‌های باس بار زنده (برقدار)
۳۰۰	۶-۷ آزمایش‌های بهره‌برداری
۳۰۰	۶-۷-۱ مقدمه
۳۰۱	۶-۷-۲ برنامه تست
۳۰۴	۶-۷-۳ تست‌های ۱ و ۲ - تست‌های با راه‌اندازی گرم - گروه ۲
۳۱۰	۶-۷-۴ تست‌های ۳ و ۴ - تست‌های با راه‌اندازی خیلی گرم - گروه ۳
۳۱۱	۶-۷-۵ تست‌های ۵ تا ۹ - تست‌های با راه‌اندازی داغ و خیلی داغ - گروه‌های ۴ و ۵
۳۱۴	۶-۷-۶ راه‌اندازی سرد - گروه ۱
۳۱۴	۶-۷-۷ بهره‌برداری آینده
۳۱۵	۶-۸ راه‌اندازی با شبکه بی‌برق (مرده)
۳۱۵	۶-۸-۱ هدف
۳۱۵	۶-۸-۲ برنامه تست
۳۱۵	۶-۸-۳ وضعیت نیروگاه
۳۱۶	۶-۸-۴ آزمایش‌های قبل از تست
۳۱۶	۶-۸-۵ خاموش کردن سیستم برق
۳۱۷	۶-۸-۶ انرژی‌دار کردن مجدد سیستم توان کار
۳۱۷	۶-۸-۷ نتایج تست
۳۲۰	A ضمیمه