

تجربیات نیروگاه‌های پیشرفته

بهره برداری سیستم



جلد ۲۹

فصل اول

بهره برداری سیستم در انگلستان و ولز

ترجمه: شهرام جدید

صفحه	عنوان
۳	۱ معرفی
۵	۲ ساختارهای سازمانی
۷	۳ سیستم یکپارچه
	۴ برنامه ریزی متمرکز بهره برداری - کلیدی بسوی یک سیستم
۱۰	قدرت ایمن و اقتصادی
۱۲	۴-۱ برنامه ریزی سیستم و برنامه ریزی بهره برداری
۱۳	۴-۲ برنامه ها و طرحهای بهره برداری
۱۴	۴-۳ ملاحظات اولیه برای امنیت و اقتصاد عرضه برق
۱۵	۴-۴ پشتیبانی کامپیوتری
۱۹	۴-۵ شرایط و نیازهای خروج
۲۰	۴-۵-۱ برنامه خروج ژنراتور

عنوان	صفحه
۴-۵-۲ برنامه خروج انتقال	۲۱
۴-۶ از برنامه ویزی کوتاه مدت تا مرحله اتاق کنترل	۲۲
۴-۷ بهره برداری با ترتیب اولویت	۲۳
۴-۸ هزینه های حدی سیستم	۲۶
۴-۹ زمانبندی نیروگاه	۲۷
۴-۱۰ انعطاف پذیری نیروگاه	۲۷
۴-۱۱ بکارگیری نیروگاه تلمبه - ذخیره ای	۲۹
۴-۱۲ بهره برداری محدود و بدون اولویت	۲۹
۴-۱۳ قابلیت اعتماد عرضه برق	۲۹
۴-۱۴ تسهیلات کنترل	۳۰
۵ نتیجه گیری	۳۱

فصل دوّم

برنامه ریزی بهره برداری - تقاضا و تولید

ترجمه : شهرام جدید

صفحه	عنوان
۳۹	مقدمه
۳۹	۱ پیش بینی تقاضا
۴۱	۱-۱ داده های اساسی و تجزیه و تحلیل
۴۲	۱-۱-۱ گزارشهای تقاضا
۴۳	۱-۱-۲ گزارشها و پیش بینی های هوا
۴۶	۱-۱-۳ پردازش گزارشهای تقاضا
۴۹	۱-۱-۴ پردازش گزارشهای هوا
۵۱	۱-۲ پیش بینی میان مدت تقاضا
۵۲	۱-۳ پیش بینی کوتاه مدت تقاضا
۵۳	۱-۳-۱ پیش بینی کوتاه مدت تقاضا در کنترل ملی
۵۵	۱-۳-۲ پیش بینی کوتاه مدت تقاضا از دیدگاه مرکز کنترل منطقه
۵۹	۱-۴ پیش بینی تقاضا در حین کار
۶۲	۱-۴-۱ تأیید داده ها و پیش پردازش (بلوکهای A - D)
۶۳	۱-۴-۲ مدل اصلی پیش بینی تقاضای یک دقیقه (بلوک E)
۶۴	۱-۴-۳ مدل پیش بینی تقاضای نیم ساعته (بلوک F)
۶۸	

عنوان	صفحه
۱-۵ اثر رادیو و تلویزیون بر پیش بینی تقاضا	۶۵
۱-۶ اثر تعرفه تحویل عمده و مدیریت بار بر تقاضا	۶۸
۱-۶-۱ ساختار و اهداف تعرفه تحویل عمده	۶۹
۱-۶-۲ نرخها و هزینه های BST و تنظیم آنها	۷۰
۱-۶-۳ تعرفه CEGB برای استفاده از سیستم	۷۲
۱-۶-۴ اثر کلی BST بر تقاضا	۷۳
۱-۶-۵ اثر قیمت واحد بر تقاضا	۷۳
۱-۶-۶ اثرات هزینه های ظرفیت بر تقاضا	۷۵
۱-۶-۷ بهبود ضریب بار سالانه	۷۵
۱-۶-۸ ظهور مدیریت بار	۷۶
۱-۶-۹ اثر مدیریت بار بر تقاضا	۷۸
۱-۶-۱۰ تقاضاهای نامحدود و محدود به تعرفه	۷۹
۱-۶-۱۱ قیمت گذاری در جا و کنترل تقاضای مصرف کننده از راه دور	۷۹
۱-۶-۱۲ اثر کلی تعرفه ها بر تقاضا و سودهای حاصل	۸۱
۲ مدیریت تولید	۸۳
۲-۱ حدهای تولید	۸۵
۲-۱-۱ امنیت عرضه برای مصرف کنندگان	۸۵
۲-۱-۲ استاندارد امنیت تولید در CEGB	۸۶
۲-۱-۳ حد ناخالص برنامه ریزی	۸۸
۲-۱-۴ اثرهای حد ناخالص برنامه ریزی	۹۲
۲-۱-۵ تنظیم حدهای برنامه ریزی در مرحله برنامه ریزی بهره برداری	۹۳
۲-۱-۶ احتیاجات حد برنامه ریزی بهره برداری	۹۶
۲-۱-۷ حد ناخالص نیروگاه در بهره برداری	۹۷
۲-۱-۸ روش دیگری برای استاندارد امنیت بهره برداری	۱۰۰
۲-۲ استفاده از ترکیب نیروگاهها - حال و آینده	۱۰۴
۲-۲-۱ ترکیب نیروگاههای موجود	۱۰۶

صفحه	عنوان
۱۰۹	۲-۲-۳ واحدهای نفت سوز
۱۰۹	۲-۲-۴ نیروگاههای با سوخت دوگانه
۱۱۰	۲-۲-۵ نیروگاههای اتمی
۱۱۱	۲-۲-۶ توربین های گاز
۱۱۲	۲-۲-۷ نیروگاههای آبی و تلمبه - ذخیره ای
۱۱۳	۲-۲-۸ ارتباط با سیستم های مجاور و تولید خصوصی
۱۱۳	۲-۲-۹ عملکرد ترکیب فعلی نیروگاهها
۱۱۳	۲-۲-۱۰ ترکیب آینده نیروگاهها
۱۱۶	۲-۳ برنامه ریزی خروج نیروگاه
۱۱۶	۲-۳-۱ قابلیت دسترسی به واحد تولید
۱۱۷	۲-۳-۲ برنامه ریزی تکراری خروج نیروگاه
۱۱۸	۲-۳-۳ میدان عملکرد خروج نیروگاه ها - شکل تقاضای سالانه و هفتگی
۱۲۱	۲-۳-۴ شرایط قانونی برای بازرسی نیروگاه
۱۲۱	۲-۳-۵ مدت خروج نیروگاه
۱۲۲	۲-۳-۶ قیود خروج نیروگاه
۱۲۴	۲-۳-۷ قیود منابع محلی و ویژه برای خروج نیروگاه
۱۲۵	۲-۳-۸ قیود منابع و وسایل ملی برای خروج نیروگاه
۱۲۵	۲-۳-۹ روشهای خروج نیروگاه و دوره های زمانی
۱۲۶	۲-۳-۱۰ برنامه ریزی خروج نیروگاه - دو تا پنج سال بعد
۱۲۸	۲-۳-۱۱ برنامه ریزی خروج نیروگاه - یکسال بعد
۱۲۹	۲-۳-۱۲ سال جاری - برنامه خروج نیروگاه
۱۳۰	۲-۳-۱۳ شش هفته بعد - برنامه ریزی پویا
۱۳۱	۲-۴ برنامه ریزی نظام کاری نیروگاه
۱۳۱	۲-۴-۱ کاربرد برنامه ریزی نظام کاری
۱۳۲	۲-۴-۲ نظام کاری سه نویسی
۱۳۳	۲-۴-۳ نظام کاری دو نویسی
۱۳۴	۲-۴-۴ نظام کاری یک نویسی

عنوان	صفحه
۲-۴-۶ گروه "واحد سرد فصلی"	۱۳۵
۲-۴-۷ گروه "واحد سرد با اطلاع قبلی بلند مدت"	۱۳۵
۲-۴-۸ نیروگاه با قابلیت تولید نویسی	۱۳۶
۲-۴-۹ برنامه ریزی نظام کاری	۱۳۶
۲-۴-۱۰ آثار تغییر نظام کاری	۱۳۷
۲-۵ تعطیلی نیروگاه	۱۳۹
۲-۵-۱ تجدید نظر اقتصادی در نیروگاههای سوخت فسیلی	۱۳۹
۲-۵-۲ وسعت عملیات از کار انداختن واحد	۱۴۰
۲-۵-۳ نکات اصلی آنالیز اقتصادی	۱۴۱
۲-۵-۴ انتخاب واحد برای از کار انداختن	۱۴۳
۲-۵-۵ جدول زمانی عملیات تعطیلی واحد	۱۴۴
۲-۵-۶ جنبه های منطقه ای تعطیلی نیروگاه - تحلیل اقتصادی	۱۴۵
۲-۵-۷ طرح توسعه محل استقرار	۱۴۶
۲-۵-۸ طرح تعطیلی نیروگاه	۱۴۶
۲-۵-۹ عملیات لازم قبل از تعطیلی	۱۴۷
۲-۵-۱۰ عملیات لازم در زمان تعطیلی	۱۴۸
۲-۵-۱۱ عملیات لازم پس از تعطیلی	۱۵۰
۳ مدیریت اقتصادی	۱۵۰
۳-۱ مدل سازی اقتصادی	۱۵۱
۳-۱-۱ یک نکته در مورد ترتیب اولویت	۱۵۲
۳-۲ مدل اقتصادی عمومی - SYMAG	۱۵۵
۳-۲-۱ مدل سیستم الکتریکی در GOAL - جنبه های عمومی	۱۵۶
۳-۲-۲ داده های ورودی GOAL	۱۵۸
۳-۲-۳ خروجی GOAL	۱۶۱
۳-۲-۴ شرح مختصر الگوریتم GOAL	۱۶۲
۳-۲-۵ مدل حمل و نقل سوخت - COFAL	۱۶۸

صفحه	عنوان
۱۷۱	۳-۲-۷ مشخصه حرارت بی یاری
۱۷۱	۳-۲-۸ خلاصه ای از خروجی برنامه SYMAG
۱۷۳	۳-۳ استفاده از تقریب و فرمولهای ریاضی در مدلها
۳-۳-۱	برنامه ای برای محاسبه تولید و هزینه
۱۷۴	واحدهای نیروگاه (CUNICO)
۳-۳-۲	برنامه ای برای بهینه سازی همزمان تولید و
۱۷۶	هزینه های سوخت (SIMOP)
۱۷۸	۳-۳-۳ مدل اولیه برنامه ریزی خطی
۱۸۰	۳-۳-۴ زمانبندی ژنراتور برای مدت استمرار بار
۱۸۱	۳-۳-۵ تخمین های سوخت سالانه و واحدها با برنامه ریزی خطی
۱۸۱	۳-۴ جریان داده ها و تجمع مدلسازی اقتصادی با برنامه های دیگر
۱۸۵	۳-۵ نیازهای انرژی و تهیه سوخت - جنبه های ملی
۱۸۶	۳-۶ نیازهای انرژی و تهیه سوخت - جنبه های منطقه ای
۱۸۶	۳-۶-۱ دوره زمانی مطالعات نیازهای انرژی
۱۸۷	۳-۶-۲ داده های ورودی منطقه برای مطالعات انرژی
۱۸۸	۳-۶-۳ داده های خروجی منطقه از مطالعات انرژی
۱۹۰	۳-۶-۴ شرایط تهیه سوخت
۱۹۰	۳-۶-۵ تعیین میزان خرید سوخت
۱۹۳	۳-۶-۶ استفاده از سوخت های غیر متعارف
۱۹۴	۳-۷ مدیریت بازرگانی
۱۹۴	۳-۷-۱ شرکای بازرگانی CEGB
۱۹۶	۳-۷-۲ روشهای تبادل اقتصادی
۲۰۰	۳-۷-۳ تبادل ظرفیت
۳-۷-۴	تبادل CEGB با دیگر کنندگان دولتی یا خصوصی
۲۰۱	در انگلستان و ولز
۲۰۲	۳-۷-۵ تبادل CEGB با شرکتهای برق اسکاتلندی
۲۰۴	۳-۷-۶ تبادل CEGB با برق فرانسه

عنوان	صفحه
۳-۸-۱ طرحهای اختیاری و برنامه ریزی سیستم	۲۰۸
۳-۸-۲ برنامه ریزی بهره برداری و زمانبندی نیروگاهها	۲۰۹
۳-۸-۳ هزینه های مبنی بر داده های گذشته	۲۰۹
۳-۸-۴ پایه و اساس هزینه ها	۲۱۰
۳-۸-۵ محاسبه هزینه	۲۱۱
۳-۸-۶ درک مفهوم هزینه	۲۱۳
۴ دور نمای مسائل آینده	۲۱۵
۴-۱ پیش بینی تقاضا	۲۱۵
۴-۲ قیمت گذاری در محل و کنترل تقاضای مصرف کننده از راه دور	۲۱۵
۴-۳ استانداردهای امنیت بهره برداری	۲۱۶
۴-۴ ترکیب واحدها در آینده	۲۱۶
۴-۵ برنامه ریزی خروج نیروگاه و مسائل دیگر	۲۱۷
۴-۶ آینده تبادل	۲۱۷
۴-۷ مدلسازی اقتصادی	۲۱۸
۵ مراجع	۲۱۹

فصل سوم

برنامه ریزی بهره برداری - سیستم قدرت

ترجمه : شهرام جدید

صفحه	عنوان
۲۲۸	مقدمه
۲۲۸	۱ شبکه انتقال
۲۲۹	۱-۱ استانداردهای امنیت
۲۲۹	۱-۱-۱ اهداف مقررات و استانداردهای امنیت
۲۳۱	۱-۱-۲ برنامه ریزی استاندارد امنیت برای اتصال نیروگاهها به شبکه
۲۳۴	۱-۱-۳ توصیه برنامه ریزی برای تأمین تقاضای گروهی مصرف کنندگان تا ۱۵۰۰ MW
۲۳۶	۱-۱-۴ برنامه ریزی استاندارد امنیت برای شبکه اصلی
۲۳۹	۱-۱-۵ معیارهای پایداری گذرای سیستم
۲۴۰	۱-۱-۶ معیار ولتاژ برای طراحی شبکه اصلی
۲۴۵	۱-۱-۷ پیچیدگی مدارهای انتقال CEGB
۲۴۶	۱-۱-۸ شبکه انتقال اصلی - تسهیلات شین و کلیدزنی
۲۴۸	۱-۱-۹ امنیت سیستم های طراحی شده در مرحله بهره برداری
۲۴۹	۱-۱-۱۰ استانداردهای بهره برداری برای امنیت عرضه
۲۵۳	۱-۱-۱۱ کاربرد عملی استانداردهای امنیت بهره برداری

صفحه	عنوان
۲۵۵	۱-۲-۱ طرحهای تقویت شبکه
۲۵۶	۱-۲-۲ تأثیر تقویت شبکه در بهره برداری
۲۵۷	۱-۳ برنامه ریزی و برنامه نویسی خروج
۲۵۸	۱-۳-۱ مدت و فرکانس خروج های انتقال
۲۵۹	۱-۳-۲ درگیری با برنامه ریزی خروج تولید
۲۵۹	۱-۳-۳ درگیری با سایر سازمانهای برنامه ریزی
۲۶۰	۱-۳-۴ قیود خروجهای انتقال بر شبکه اصلی
۲۶۱	۱-۳-۵ قیود کنترل منطقه ای بر روی خروجهای انتقال
۲۶۱	۱-۳-۶ قیود شرکت های منطقه ای بر خروجهای انتقال
۲۶۲	۱-۳-۷ قیود کارکنان صحرائی بر خروجهای انتقال
۲۶۳	۱-۳-۸ روش خروج انتقال و دوره های زمانی
۲۶۳	۱-۳-۹ برنامه ریزی خروج انتقال - ۵ سال تا ۱ سال بعد
۲۶۶	۱-۳-۱۰ سال جاری تا ۶ هفته بعد
۲۶۶	۱-۳-۱۱ پنج هفته تا ۱ روز بعد
۲۶۹	۱-۳-۱۲ روشهای روزانه
۲۶۹	۱-۳-۱۳ پیشرفت عملیات خروج
۲۷۰	۲ اثرات نیروگاه و پارامترهای تقاضا
۲۷۰	۲-۱ مشخصات و پارامترهای نیروگاه های انتقال
۲۷۱	۲-۱-۱ پارامترهای الکتریکی مهم برای بهره برداری سیستم
۲۷۲	۲-۱-۲ حدود مجاز جریان قابل استفاده در بهره برداری سیستم
۲۷۹	۲-۱-۳ فهرست داده های ملی
۲۷۹	۲-۱-۴ کاربرد پارامترهای کمکی در بهره برداری سیستم
۲۸۱	۲-۱-۵ موضوعات مربوط
۲۸۵	۲-۱-۶ سازگاری با اثرات پارامترها و مشخصات انتقال در مرحله بهره برداری
۲۸۶	۲-۲ مشخصات و پارامترهای نیروگاه

صفحه	عنوان
۲۸۶	۲-۲-۱ پارامترهای الکتریکی مهم برای بهره برداری سیستم
۲۸۸	۲-۲-۲ نمودار قابلیت خروجی
۲۸۹	۲-۲-۳ پارامترهای پاسخ
۲۹۹	۲-۲-۴ مشخصات گاورنر
۳۰۱	۲-۳ مشخصات تقاضا
۳۰۳	۲-۳-۱ پاسخ ولتاژ
۳۰۴	۲-۳-۲ پاسخ فرکانس
۳۰۶	۲-۳-۳ تصحیح تقاضا به علت اثرات فرکانس و ولتاژ پائین
۳۰۶	۳ مدیریت فنی سیستم قدرت
۳۰۶	۳-۱ نیازمندی های سیستم برای تولید انعطاف پذیر
۳۰۷	۳-۱-۱ نیازمندی های دوره های افزایش یا کاهش تقاضای حداکثر
۳۱۱	۳-۱-۲ بهره برداری در دوره های اوج
۳۱۲	۳-۱-۳ بهره برداری در طی دوره های تقاضای حداقل
۳۱۴	۳-۱-۴ شرایط بهره برداری غیر معمول
۳۱۵	۳-۱-۵ محدودیت های انعطاف پذیری نیروگاه
۳۱۷	۳-۱-۶ مدیریت انعطاف پذیری نیروگاه
۳۱۷	۳-۲ خط مشی ذخیره سیستم
۳۱۸	۳-۲-۱ نقش ذخیره سیستم
۳۲۰	۳-۲-۲ ترکیب ذخیره سیستم
۳۲۲	۳-۲-۳ سهم نیروگاه بخار در ذخیره سیستم
۳۲۳	۳-۲-۴ تولید حداکثر در نیروگاه بخار
۳۲۳	۳-۲-۵ ملاحظات اقتصادی و فنی
۳۲۵	۳-۲-۶ تشخیص ذخیره سیستم CEGB
۳۲۷	۳-۲-۷ سهم سیستم های مجاور در ذخیره
۳۲۸	۳-۲-۸ محل ذخایر سیستم

صفحه	عنوان
۳۲۸	۳-۳ استفاده از نیروگاه تلمبه ذخیره ای
۳۲۹	۳-۳-۱ مشخصات نیروگاه تلمبه ذخیره ای
۳۳۱	۳-۳-۲ مطالعات بهره برداری بهینه از نیروگاه تلمبه ذخیره ای و سطوح ذخیره سیستم
۳۳۷	۳-۳-۳ ارزیابی نیازهای ذخیره شبانه
۳۳۹	۳-۳-۴ دیگر عوامل مربوط به تعیین یک خط مشی ذخیره چرخان
	۳-۳-۵ خلاصه ای از یکارگیری نیروگاه تلمبه ذخیره ای در ایجاد ذخیره چرخان و ظرفیت با اولویت
۳۳۹	ظرفیت با اولویت
۳۴۰	۳-۴ نقش توربین های گازی
۳۴۳	۳-۴-۱ توربین های گازی به عنوان منابع توان در کارهای کمکی
۳۴۴	۳-۴-۲ توربین های گازی به عنوان قسمتی از ذخیره سیستم (شامل بهره برداری خودکار)
۳۴۵	۳-۴-۳ توربین های گازی به عنوان تولید با اولویت
	۳-۴-۴ توربین های گازی به عنوان وسیله ای برای سهم شدن در توانائی راه اندازی بدون برق
۳۴۶	۳-۴-۵ توربین های گازی به عنوان وسیله ای برای ایجاد توانائی تولید توان راکتیو
۳۴۷	۳-۵ کنترل ولتاژ و تعادل راکتیو سیستم
۳۴۷	۳-۵-۱ ساختار تولید و تقاضای توان راکتیو سیستم
۳۴۸	۳-۵-۲ ذخایر راکتیو سیستم
۳۴۸	۳-۵-۳ جنبه های کنترل ولتاژ و توان راکتیو در مرحله برنامه ریزی سیستم
۳۴۹	۳-۵-۴ روشهای برنامه ریزی بهره برداری و دوره های زمانی
۳۵۰	۳-۵-۵ پنج سال تا یک سال بعد
۳۵۱	۳-۵-۶ یک سال تا یک هفته بعد
۳۵۲	۳-۵-۷ خط مشی ولتاژ - هفته جاری
۳۵۳	۳-۵-۸ مدیریت خط مشی ولتاژ
۳۵۴	۳-۵-۹ حذف محدودیت های ظرفیت MVar ژنراتور
۳۵۶	۳-۶ نیازهای حفاظت سیستم
۳۵۷	۳-۶-۱ طرح های حفاظت نیروگاه

عنوان	صفحه
۳-۶-۳ تسهیلات پشتیبان	۳۶۲
۳-۶-۴ حفاظت خرابی مدارشکن	۳۶۴
۳-۵-۶ طرح های کلیدزنی خودکار	۳۶۵
۳-۶-۶ طرح های قطع متقابل ویژه	۳۷۱
۳-۶-۷ طرح های ایجاد هشدار برای نیروگاه و شبکه	۳۷۳
۳-۶-۸ کنترل بهره برداری حفاظت	۳۷۵
۳-۶-۹ خروج حفاظت	۳۷۵
۳-۶-۱۰ خروج برنامه ریزی شده حفاظت مدار	۳۷۶
۳-۶-۱۱ خروج برنامه ریزی شده حفاظت شین	۳۷۶
۳-۶-۱۲ خروج برنامه ریزی نشده حفاظت مدار	۳۷۶
۳-۶-۱۳ خروج بدون برنامه حفاظت شین	۳۷۷
۳-۶-۱۴ مدیریت خروج حفاظت	۳۷۷
۳-۷ سطوح پایداری و خطا	۳۷۸
۳-۷-۱ پایداری حالت دائمی، گذرا و پویا	۳۷۹
۳-۷-۲ سطوح خطا	۳۸۱
۳-۸ بارهای مصرف کننده غیر عادی	۳۸۲
۳-۸-۱ انواع تغذیه به مصرف کنندگان	۳۸۳
۳-۸-۲ مسئولیت مراقبت و کنترل بارهای غیر عادی	۳۸۳
۳-۸-۳ طبقه بندی بارهای غیر عادی	۳۸۴
۳-۸-۴ توصیه های مهندسی مناسب که توسط ESI منتشر شده است	۳۸۴
۳-۸-۵ کشورهای مشترک اروپایی (JET)	۳۸۶
۳-۹ واسطه بین دوره های زمانی کنترل و برنامه سازی بهره برداری	۳۸۷
۳-۹-۱ زمان بندی تولید نیروگاه	۳۸۸
۳-۹-۲ جنبه های خروج و امنیت مدار	۳۸۹
۳-۹-۳ ارسال اطلاعات واقعی به کارکنان برنامه سازی بهره برداری	۳۹۱

عنوان	صفحه
۴ مدلسازی عملکرد فنی سیستم قدرت	۳۹۲
۴-۱ مسائل نوع شبکه	۳۹۴
۴-۱-۱ تئوری اساسی بخش بار شبکه	۳۹۴
۴-۱-۲ محاسبه سطوح خطا	۳۹۹
۴-۱-۳ تلفات انتقال ، بخش بار بهینه و بخش بار با قیود امنیت	۴۰۰
۴-۱-۴ پایداری ولتاژ و توان راکتیو	۴۰۲
۴-۱-۵ کاهش شبکه	۴۰۳
۴-۲ نظریه اساسی ارزیابی پایداری	۴۰۵
۴-۲-۱ پایداری گذرا	۴۰۶
۴-۲-۲ پایداری پویا	۴۰۸
۴-۲-۳ پایداری میان مدت و بلند مدت و عملکرد فرکانس	۴۱۰
۴-۳ استفاده از داده ها	۴۱۲
۴-۳-۱ پردازش داده های ورودی در مجموعه برنامه TRAM	۴۱۲
۴-۳-۲ پردازش داده های ورودی در مجموعه برنامه CASO	۴۱۴
۴-۳-۳ داده های خروجی در مجموعه برنامه TRAM	۴۱۹
۴-۳-۴ داده های خروجی در مجموعه برنامه CASO	۴۱۹
۴-۴ برنامه های کاربردی	۴۲۰
۴-۴-۱ برنامه بخش بار کامل OPFLO	۴۲۰
۴-۴-۲ برنامه بخش بار MW و قابلیت انتقال - FLOP 12	۴۲۱
۴-۴-۳ برنامه ارزیابی امنیت ملی و منطقه ای - NASAP (و تغییر یافته آن (NATSEC)	۴۲۲
۴-۴-۴ بخش بار MW با قیود امنیت SEREC	۴۲۳
۴-۴-۵ سطوح خطای متقارن و نامتقارن - FLIP 07	۴۲۴
۴-۴-۶ سطوح خطای متقارن - SCIF 03	۴۲۵
۴-۴-۷ سطوح خطای متقارن - NASAP	۴۲۵
۴-۴-۸ سطوح خطای متقارن و نک فاز - SCORE	۴۲۶

صفحه	عنوان
۴۲۶	۴-۴-۱۰ برنامه کاهش شبکه - DRIL 04
۴۲۶	۴-۴-۱۱ برنامه پایداری گذرا - RASM 05
۴۲۷	۴-۴-۱۲ برنامه ساده شده پایداری گذاری - NTST 01
۴۲۸	۴-۴-۱۳ مدل حفاظت - PROM 01
۴۲۸	۴-۴-۱۴ برنامه تجزیه و تحلیل خطی پایداری گذرا - PRASM
۴۲۹	۴-۴-۱۵ مدلی برای اختلالات بزرگ فرکانس - SYRES 01
۴۳۰	۴-۴-۱۶ برنامه نمایش خروجی بصورت نموداری - DIAL 05
۴۳۰	۵ تسهیلات محاسباتی برای برنامه ریزی بهره برداری
	۵-۱ مشخصات تعیین شده توسط کاربر برای سیستم کامپیوتری برنامه ریزی
۴۳۱	بهره برداری (CASO)
۴۳۱	۵-۲ طراحی
۴۳۳	۵-۳ پیاده سازی و تجربه
۴۳۴	۶ چشم اندازهای آینده
۴۳۴	۶-۱ استانداردهای امنیت
۴۳۵	۶-۲ برنامه سازی و برنامه ریزی خروج
۴۳۵	۶-۳ نیازهای سیستم برای انعطاف پذیری تولید
۴۳۵	۶-۴ خط مشی ذخیره سیستم
۴۳۶	۶-۵ حفاظت سیستم
۴۳۷	۶-۶ مدلسازی
۴۳۷	۶-۷ تسهیلات محاسباتی برای برنامه ریزی بهره برداری
۴۳۸	۷ مراجع