

# تجربیات نیروگاه‌های پیشرفته

---

بهره برداری سیستم



جلد ۳۰

---

# فصل چهارم

## روشهای بهره برداری - فلسفه ، اصول و طرحهای کلی

ترجمه : شهرام جدید

صفحه	عنوان
۷	مقدمه
۷	۱ روش های ایمنی
۸	۱-۱ سیاست ایمنی و سلامت
۸	۱-۱-۱ نیاز به خط مشی کلی
۹	۱-۱-۲ مأمورین ایمنی
۱۰	۱-۱-۳ قواعد ایمنی و قوانین کار
۱۰	۱-۲ فلسفه قوانین ایمنی مکانیکی و الکتریکی CEGB

صفحه	عنوان
۱۰	۱-۲-۱ پیش زمینه تاریخی
۱۱	۱-۲-۲ ایمنی سیستم
۱۱	۱-۲-۳ فلسفه روش های کار
۱۲	۱-۲-۴ فلسفه مسئولیت های کارکنان
۱۲	۱-۲-۵ ایمنی عمومی
۱۳	۱-۳ اصول قوانین ایمنی مکانیکی و الکتریکی CEGB
۱۵	۱-۴ تعاریف
۱۸	۱-۵ خلاصه قوانین ایمنی الکتریکی و مکانیکی CEGB و مدارک پشتیبان آن
۱۹	۱-۵-۱ قوانین اصلی ایمنی
۲۳	۱-۵-۲ مسئولیت های افراد
۲۶	۱-۵-۳ مدارک و کلیدهای ایمنی
۲۶	۱-۵-۴ اجازه کار
۳۱	۱-۵-۵ مجوز آزمایش
۳۴	۱-۵-۶ گواهی کار محدود
۳۶	۱-۵-۷ دستورالعمل ایمنی ملی
۳۹	۱-۵-۸ قوانین ملی ایمنی کار
۴۵	۱-۶ اجرای قوانین ایمنی الکتریکی و مکانیکی CEGB
۴۵	۱-۶-۱ مرزهای کنترل
۴۶	۱-۶-۲ مسئولیت صدور مدارک ایمنی
۴۷	۱-۶-۳ زمان بندی بهره برداری و نگهداری
۵۲	۱-۶-۴ روشهای اتاق کنترل
۶۰	.....

عنوان	صفحه
۱-۷-۱ روشهای مربوط به اجازه	۶۰
۱-۷-۲ ممیزی های ایمنی	۶۳
۱-۷-۳ تجدیدنظر در قوانین ایمنی	۶۳
۱-۷-۴ اهمیت پشتیبانی مدیریتی	۶۴
<b>۲ روشهایی برای برنامه ریزی بهره برداری ، برنامه سازی و</b>	
بهره برداری در سیستم CEGB	۶۴
۲-۱ اطلاعیه بهره برداری	۶۵
۲-۱-۱ اطلاعیه بهره برداری شماره ۱ - روش بهره برداری	۶۷
از سیستم شبکه CEGB	۶۷
۲-۱-۲ اطلاعیه بهره برداری شماره ۲ - برنامه ریزی بهره برداری	۶۸
برای سیستم شبکه CEGB	۶۸
۲-۱-۳ اطلاعیه بهره برداری شماره ۳ - استانداردهای بهره برداری	۶۹
برای امنیت عرضه	۶۹
۲-۱-۴ اطلاعیه بهره برداری شماره ۵ - شماره گذاری و نام گذاری	۶۹
تجهیزات HV در سیستم شبکه CEGB	۶۹
۲-۱-۵ اطلاعیه بهره برداری شماره ۶ - روش شروع ، هماهنگی و	۷۰
تصویب آزمایشهای سیستم	۷۰
۲-۱-۶ اطلاعیه بهره برداری شماره ۷ - هشدارهای سیستم و	۷۱
روشهای مربوط به فرامین کاهش بار	۷۱
۲-۱-۷ اطلاعیه بهره برداری شماره ۱۵ - اقدامات اضطراری	۷۲
هنگام وقوع خرابیهای شدید استثنایی در سیستم CEGB	۷۲

صفحه	عنوان
	۲-۱-۸ اطلاعیه بهره برداری شماره ۸- گزارش تغییرات
۷۳	مربوط به تجهیزات انتقال و وسایل نیروگاه ۴۰۰ KV و ۲۷۵ KV
	۲-۱-۹ اطلاعیه بهره برداری شماره ۱۰- بهره برداری از کلیدافزار
۷۵	سیستم شبکه هنگام خطای بیش از حدود مجاز عادی
	۲-۱-۱۰ اطلاعیه بهره برداری شماره ۲۱- راهنمای کاربران در
۷۶	مورد تعاریف داده ها
	۲-۱-۱۱ اطلاعیه بهره برداری شماره ۲۲- شرایط نیروگاه و تقاضا
۷۸	هنگام حداکثر تقاضای روزانه سیستم CEGB
	۲-۱-۱۲ اطلاعیه بهره برداری شماره ۲۳ - محاسبه ترتیب
۷۹	اولویت نرخ حرارت
	۲-۱-۱۳ اطلاعیه بهره برداری شماره ۲۵ A - روش گزارش
۸۰	خطاها و حوادث برای نیروگاههای متداول و پست های شبکه
	۲-۱-۱۴ اطلاعیه بهره برداری شماره ۲۵ B - روش گزارش
۸۲	خطا و حوادث برای محلهای مجاز هسته ای
	۲-۱-۱۵ اطلاعیه بهره برداری شماره ۲۷ - گزارش دهی
۸۴	حوادث نیروگاه هسته ای
	۲-۱-۱۶ اطلاعیه بهره برداری شماره ۳۱ - هشدارهای ترانسفورماتور ولتاژ
۸۴	۴۰۰ KV ، ۲۷۵ KV و ۱۳۲ KV محتوی روغن از نوع سیم پیچی شده
۸۵	۲-۱-۱۷ اطلاعیه بهره برداری شماره ۳۳ A و ۳۳ B - فقدان ارتباطات
	۲-۱-۱۸ اطلاعیه بهره برداری شماره ۳۷ - ارزیابی طرح عملکرد
۸۵	بازده حرارتی نیروگاه (STEP)

	۲-۱-۱۹ اطلاعیه بهره برداری شماره ۳۸ - انرژی بی باری :
۸۶	روش برای آزمایش و ثبت اطلاعات نیروگاههای سوخت فسفلی
۸۷	۲-۱-۲۰ سایر اطلاعیه های بهره برداری
۸۸	۲-۲ روشهای کنترل شبکه
	۲-۲-۱ روش کنترل شبکه شماره ۱۰۱ - بررسی
۸۸	شرایط بهره برداری (بطور معمول)
	۲-۲-۲ روش کنترل شبکه شماره ۱۰۲ - مسئولیت های
۸۹	بهره برداری روزانه در کنترلهای شبکه ملی و منطقه ای
۹۰	۲-۲-۳ روش کنترل شبکه شماره ۱۰۳ - زمان بندی نیروگاه
۹۲	۲-۲-۴ روش کنترل شبکه شماره ۱۰۴ - پخش تولید
۹۳	۲-۲-۵ روش کنترل شبکه شماره ۱۰۵ - کنترل ولتاژ
۹۴	۲-۲-۶ سایر روشهای کنترل شبکه
۹۵	۲-۳ بخشنامه های بهره برداری سیستم
	۲-۳-۱ بخشنامه بهره برداری سیستم شماره ۱
۹۵	(متمم اطلاعیه بهره برداری شماره ۳)
	۲-۳-۲ بخشنامه بهره برداری سیستم شماره ۲
۹۵	(متمم استاندارد نیروگاه انتقال ۱/۹۶)
	۲-۳-۳ بخشنامه بهره برداری سیستم شماره ۳
۹۵	(متمم اطلاعیه بهره برداری شماره ۱)
	۲-۳-۴ بخشنامه بهره برداری سیستم شماره ۴
۹۶	(متمم اطلاعیه بهره برداری شماره ۳)

عنوان	صفحه
۲-۳-۵ بخشنامه بهره برداری سیستم شماره ۵	
(متمم اطلاعیه بهره برداری شماره ۳)	۹۶
۳ سایر مدارک	۹۶
۳-۱ مدارک کنترل ملی	۹۷
۳-۱-۱ دستورهای دانشی	۹۸
۳-۱-۲ دستورهای بهره برداری	۹۸
۳-۱-۳ دستورهای مربوط به تسهیلات محاسبه غیر همزمان	۹۹
۳-۱-۴ راهنمایی در مورد دیگر زمینه های بهره برداری	۱۰۰
۳-۱-۵ پرونده های مراسلاتی کنترل ملی	۱۰۰
۳-۱-۶ روشهای ایمنی و بهره برداری	۱۰۰
۳-۱-۷ اطلاعات فنی مکمل و گزارشهای تقاضا	۱۰۱
۳-۲ مستندسازی کنترل منطقه	۱۰۱
۳-۲-۱ روشها و اطلاعات بهره برداری سراسری	۱۰۲
۳-۲-۲ روشها و اطلاعات کلیدزنی	۱۰۴
۳-۲-۳ روشها و مدارک زمان بندی تولید	۱۰۶
۳-۲-۴ تسهیلات و خدمات	۱۰۶
۳-۲-۵ تفسیمات سازمانی در محل استقرار	۱۰۷
۳-۲-۶ نگهداری مدارک	۱۰۷
۳-۳ زمینه های آینده	۱۰۷
	۱۰۸

## فصل پنجم کنترل بهنگام

ترجمه: شهرام جدید

صفحه	عنوان
۱۱۸	مقدمه
۱۱۹	۱ اهداف و مسئولیتهای مراکز کنترل ملی و منطقه ای
۱۱۹	۱-۱ اهداف
۱۲۰	۱-۲ اصول
۱۲۱	۱-۳ وظایف کنترل ملی
۱۲۲	۱-۴ وظایف کنترل‌های شبکه منطقه
۱۲۴	۱-۵ اقدامات مورد نیاز پس از یک خطا یا حادثه
۱۲۵	۲ زمانبندی تولید
۱۲۵	۲-۱ مسئولیتهای

۲-۲	مقیاسهای زمانی برای مطالعات زمانبندی .....	۱۲۶
۲-۲-۱	زمانبندی اولیه نیروگاه (BPS) .....	۱۲۷
۲-۲-۲	زمانبندی مقدماتی نیروگاه .....	۱۲۸
۲-۲-۳	زمانبندی نهایی نیروگاه .....	۱۲۸
۲-۲-۴	برنامه بهره برداری .....	۱۲۹
۲-۳	جزئیات فرایند زمانبندی .....	۱۳۰
۲-۳-۱	روشهای اولیه .....	۱۳۰
۲-۳-۲	دوره های زمانی اجرا .....	۱۳۱
۲-۳-۳	آماده سازی داده ها .....	۱۳۱
۲-۴	پیاده سازی زمانبندی .....	۱۳۴
۲-۵	فن آوریهای مورد استفاده .....	۱۳۵
۳	توزیع توان اکتیو و کنترل فرکانس سیستم / ساعت برقی .....	۱۳۵
۳-۱	دوره های زمانی .....	۱۳۶
۳-۱-۱	دوره توزیع بار .....	۱۳۷
۳-۱-۲	دستورات بارگذاری .....	۱۳۷
۳-۲	محدودیتهای تغییرات فرکانس و خطای ساعت برقی سیستم .....	۱۳۸
۳-۲-۱	محدودیت بهره برداری برای فرکانس سیستم .....	۱۳۸
۳-۲-۲	حدود قانونی برای فرکانس سیستم .....	۱۳۹
۳-۲-۳	خطای ساعت برقی .....	۱۳۹
۳-۳	منابع داده ها .....	۱۴۰

صفحه	عنوان
۱۴۱	۳-۳-۱ داده های خروجی زنراتور .....
۱۴۱	۳-۳-۲ داده های تبادل منطقه .....
۱۴۲	۳-۳-۳ داده های تقاضا .....
۱۴۳	۳-۳-۴ فرکانس سیستم و نرخ تغییر فرکانس .....
۱۴۳	۳-۳-۵ ساعت برقی و زمان استاندارد .....
۱۴۴	۳-۳-۶ وضعیت عناصر ویژه نیروگاهی .....
۱۴۴	۳-۳-۷ منابع داده های کمکی .....
۱۴۵	۳-۴ شیوه های مورد استفاده .....
۱۴۶	۳-۴-۱ بهره برداری تبادل منطقه .....
۱۴۷	۳-۴-۲ تنظیم حدی تبدلات منطقه به صورت پویا .....
	۳-۴-۳ تغییر وضعیت از بهره برداری تبادل منطقه با دستورات
۱۴۷	کنترل ملی برای تولید .....
۱۴۹	۳-۴-۴ کنترل فرکانس سیستم .....
۱۵۱	۳-۴-۵ وقت نگهداری برقی .....
۱۵۲	۳-۵ توزیع با کمک کامپیوتر .....
۱۵۳	۳-۵-۱ عرضه تولید مرکزی [۶ و ۷] .....
۱۵۷	۳-۵-۲ شناسایی سیستم و داده های نیروگاه .....
۱۶۷	۳-۵-۳ نتایج آزمایشها .....
۱۶۸	۴ کنترل توان راکتیو و ولتاژ .....
۱۶۹	۴-۱ نقش مهندسین کنترل .....

صفحه	عنوان
۱۶۹	۴-۱-۱ مسئولیت های کنترل ملی
۱۷۰	۴-۱-۲ مسئولیتهای کنترل منطقه
۱۷۰	۴-۲ منابع داده ها
۱۷۲	۴-۳ روشهای استفاده شده
۱۷۲	۴-۳-۱ قابلیت MVA <sub>r</sub> ژنراتور
۱۷۴	۴-۳-۲ تغییر تپ ترانسفورماتورهای ابر شبکه در نقاط تغذیه
۱۷۷	۴-۳-۳ جبران سازی ویژه
۱۷۸	۴-۳-۴ کلیدزنی مدار
۱۷۹	۴-۳-۵ انتخاب روش برای کنترل سطوح ولتاژ بالا
۱۸۰	۴-۳-۶ انتخاب روش برای کنترل سطوح ولتاژ پایین
۱۸۱	۴-۴ مشکلات بهره برداری
۱۸۱	۴-۴-۱ مشکلات تجهیزات
۱۸۲	۴-۴-۲ مشکلات سیستم
۱۸۵	۵ مدیریت آرایش سیستم انتقال
۱۸۵	۵-۱ نقش مهندسین کنترل
۱۸۶	۵-۱-۱ مسئولیتهای کنترل ملی
۱۸۷	۵-۱-۲ مسئولیتهای یک کنترل منطقه ای
۱۸۸	۵-۲ تجدیدنظر در ترتیبات برنامه سازی شده
۱۸۹	۵-۲-۱ دلایل تغییر
۱۹۰	۵-۲-۲ اقدام به تغییر

عنوان	صفحه
۵-۳ منابع داده ها .....	۱۹۰
۵-۴ جداسازی و بازیابی مدار .....	۱۹۲
۵-۴-۱ نوع خروجی .....	۱۹۳
۵-۴-۲ بازرسیهای مقدماتی .....	۱۹۳
۵-۴-۳ اقداماتی که درست پیش از خروج انجام می شود .....	۱۹۴
۵-۴-۴ بازیابی تجهیزات .....	۱۹۶
۵-۴-۵ خروجیهای اجباری .....	۱۹۶
۵-۵ مشکلات بهره برداری که توسط خطای تجهیزات ایجاد می شوند .....	۱۹۷
۵-۵-۱ خطای تجهیزات بدلیل خرابی عنصری از آن .....	۱۹۷
۵-۵-۲ خطاهایی که بدلیل شرایط آب و هوایی رخ می دهند .....	۲۰۰
۵-۵-۳ اداره وضعیتهای خطا - جنبه های مدیریتی .....	۲۰۱
۵-۵-۴ اداره شرایط خطا - جنبه های فنی .....	۲۰۲
۶ کنترل تحت شرایط غیرعادی .....	۲۰۵
۶-۱ آمادگی برای شرایط غیرعادی .....	۲۰۶
۶-۱-۱ طرحهای پیش بینی حوادث بهره برداری .....	۲۰۸
۶-۱-۲ نمایش اطلاعات پیش بینی حوادث .....	۲۱۲
۶-۱-۳ هشدارهای یک روز بعد و روزانه .....	۲۱۳
۶-۱-۴ مقیاسهای زمانی برای ارسال هشدارها .....	۲۱۷
۶-۲ کاهش کنترل شده تقاضا .....	۲۱۸
۶-۲-۱ کاهش بار بوسیله ولتاژ .....	۲۱۹

عنوان	صفحه
۶-۲-۲ تولید اضطراری .....	۲۲۱
۶-۲-۳ کاهش بار یا استفاده از قطع .....	۲۲۲
۶-۲-۴ کاهش بار هنگام وقوع حوادث احتمالی بدون توجه به فرکانس سیستم .....	۲۲۴
۶-۳ اجرای اقدامات اضطراری .....	۲۲۵
۶-۳-۱ راه اندازی رله فرکانس پایین درجه بندی شده .....	۲۲۶
۶-۳-۲ اقدامات مستقل بهره بردارها تحت شرایط فرکانس پایین .....	۲۲۷
۶-۳-۳ عملیات مستقل از طرف بهره برداران نیروگاه برای فرکانسهای خیلی بالا ..	۲۲۹
۶-۳-۴ سایر اقدامات اضطراری از سوی بهره برداران .....	۲۲۹
۶-۴ بازیابی .....	۲۳۱
۶-۴-۱ بازیابی پس از کاهش کنترل شده تقاضا .....	۲۳۲
۶-۴-۲ بازیابی پس از عملیات اضطراری .....	۲۳۳
۶-۴-۳ بازیابی سیستم پس از یک خرابی شدت جدی .....	۲۳۴
۶-۴-۴ مراکز اطلاعات حوادث سیستم .....	۲۴۳
۶-۵ مدلسازی برای شرایط اضطراری .....	۲۴۴
۶-۵-۱ فقدان ناگهانی تولید که فراتر از استانداردهای امنیتی باشد .....	۲۴۵
۶-۵-۲ کمبود بلندمدت سوخت اولیه .....	۲۴۸
۶-۵-۳ کاهش شدید پیش بینی شده در ظرفیت تولید .....	۲۴۹
۷ ارزیابی اقتصادی و عملکرد بهره برداری .....	۲۴۹
۷-۱ نداشت و نگهداری گزارشها .....	۲۵۰
۷-۱-۱ داده های تقاضا .....	۲۵۱

صفحه	عنوان
۲۵۲	۷-۱-۲ داده های خروجی تولید شده .....
۲۵۳	۷-۱-۳ داده های انرژی الکتریکی .....
۲۵۳	۷-۱-۴ داده های فرکانس سیستم و خطای ساعت برقی .....
۲۵۴	۷-۱-۵ اندازه گیری جریانهای مدار و ولتاژ .....
۲۵۴	۷-۱-۶ دسترس ناپذیری نیروگاه .....
۲۵۵	۷-۱-۷ نظام های کاری نیروگاه .....
۲۵۵	۷-۱-۸ گزارشهای چاپ شده .....
۲۵۶	۷-۱-۹ برگه های ثبت دستی مهندسين کنترل و سایر جداول اتاق کنترل .....
۲۵۷	۷-۱-۱۰ ضبط مکالمات تلفنی اطاق کنترل .....
۲۵۷	۷-۲ هزینه های ابده آل و واقعی بهره برداری .....
۲۵۸	۷-۲-۱ هزینه های روزانه بهره برداری CEGB .....
۲۵۹	۷-۲-۲ هزینه قیود انتقال .....
۲۶۰	۷-۲-۳ تجزیه و تحلیل بهره برداری توربین گاز .....
۲۶۰	۷-۲-۴ استفاده اقتصادی از نیروگاه تلمبه ذخیره ای .....
۲۶۰	۷-۲-۵ داد و ستد با سیستم های مجاور .....
۲۶۱	۷-۳ تجزیه و تحلیل نیروگاه و سیستم .....
۲۶۲	۷-۳-۱ عملکرد دو نوبتی نیروگاه .....
۲۶۳	۷-۳-۲ بهره برداری از نیروگاه تلمبه ذخیره ای Dinorwig .....
۲۶۳	۷-۳-۳ عملکرد راه اندازی توربین گاز .....
۲۶۳	۷-۳-۴ دسترس پذیری شبکه انتقال اصلی .....
۲۶۴	۷-۳-۵ دسترس پذیری و بکارگیری ارتباط DC با فرانسه .....

عنوان	صفحه
۷-۳-۶ کنترل فرکانس سیستم و ساعت برقی .....	۲۶۴
۷-۳-۷ اثر حوادث فقدان ناگهانی تولید .....	۲۶۶
۷-۳-۸ شرایط نیروگاه / تقاضا هنگام حداکثر تقاضای روزانه .....	۲۶۸
۷-۳-۹ شرایط نیروگاه هنگام حداقل تقاضاهای هفتگی و روزانه .....	۲۶۸
۷-۳-۱۰ شرایط نیروگاه ، تقاضا و سیستم هنگام حداکثر و حداقل	
تقاضاهای سالانه سیستم .....	۲۶۹
۷-۳-۱۱ دستیابی به زمانبندی تولید و دستورات توزیع .....	۲۶۹
۷-۴ بازرسیهای خطا .....	۱۶۱
۷-۴-۱ بررسی های مقدماتی .....	۲۷۰
۷-۴-۲ پیگیری بررسیها در رابطه با خطاها و حوادث اصلی .....	۲۷۱
۷-۴-۳ بررسی های آماری .....	۲۷۲
۷-۵ اطلاعات مدیریتی .....	۲۷۲
۷-۵-۱ گزارشهای منظم .....	۲۷۳
۷-۵-۲ گزارشهای ویژه در مورد حوادث و شرایط غیر عادی .....	۲۷۵
۷-۵-۳ گزارش در مورد تغییر در روند بهره برداری .....	۲۷۶
۷-۵-۴ گزارشهای متفرقه .....	۲۷۷
۷-۵-۵ عملیاتی که از اطلاعات مدیریتی ناشی می شوند .....	۲۷۷
۸ چشم اندازهای آینده .....	۲۷۸
۸-۱ اهداف و مسئولیتها .....	۲۷۸
۸-۲ زمانبندی تولید .....	۲۷۸

صفحه	عنوان
۲۷۹	۸-۳ توزیع توان اکتیو .....
۲۷۹	۸-۴ کنترل توان راکتیو و ولتاژ .....
۲۷۹	۸-۵ مدیریت آرایش سیستم انتقال .....
۲۸۰	۸-۶ کنترل تحت شرایط غیرعادی .....
۲۸۱	۸-۷ ارزیابی عملکرد بهره برداری و مسائل اقتصادی .....
۲۸۲	۹ منابع .....

## فصل ششم

### ساختار سیستم کنترل ، تسهیلات ، خدمات پشتیبانی و بکارگیری نیروی انسانی

ترجمه : شهرام جدید

صفحه	عنوان
۲۹۱	مقدمه
۲۹۱	۱ سازمان کنترل سیستم
۲۹۲	۱-۱ ذکر مختصری در مورد تاریخچه
۲۹۶	۱-۲ ساختار کنترل در دهه ۱۹۹۰
۲۹۷	۲ بررسی سیستم های کسب اطلاعات و مدیریت انرژی
۳۰۱	۳ کسب داده ها
۳۰۲	۳-۱ ساختار شبکه های تلفنی و انتقال داده ها

عنوان	صفحه
۳-۲ داده های انتقال یافته به مراکز کنترل و میان آنها	۳۰۴
۳-۲-۱ داده های بهنگام	۳۰۴
۳-۲-۲ داده های نزدیک بهنگام	۳۱۰
۳-۳ نیازهای بهره برداری مربوط به قابلیت اطمینان، پاسخ و دقت داده های انتقالی	۳۱۲
۳-۳-۱ قابلیت اطمینان	۳۱۲
۳-۳-۲ دوره زمانی و پاسخ	۳۱۶
۳-۳-۳ دقت داده ها	۳۱۷
۳-۴ شبکه های داده ای موجود و پیشنهاد شده	۳۱۸
۳-۴-۱ شبکه های داده ها در ۱۹۸۷	۳۱۸
۳-۴-۲ CCN و انتقال داده های بهره برداری سیستم در دهه ۱۹۹۰	۳۲۰
۴ واسط انسان - ماشین	۳۲۳
۴-۱ علم محیط کار در واسط انسان - ماشین	۳۲۴
۴-۱-۱ اطلاعات ارائه شده بر روی واحدهای نمایشگر بصری (VDU)	۳۲۴
۴-۱-۲ ارائه اطلاعات بر روی دیاگرامهای دیواری	۳۲۹
۴-۱-۳ علامتهای صوتی	۳۳۱
۴-۲ نمایشگرهای فعلی در مرکز کنترل ملی	۳۳۱
۴-۲-۱ جانمایی کلی اتاق کنترل و میزها	۳۳۲
۴-۲-۲ سیستم کامپیوتر اصلی	۳۳۲
۴-۲-۳ نمودار کلی	۳۳۵
۴-۲-۴ نمایشگرهای CRT و صفحه کلیدهای کنترلی	۳۳۷
۴-۲-۵ سایر تسهیلات نمایشی	۳۵۰
۴-۳ تسهیلات نمایشی موجود در یک مرکز کنترل منطقه ای	۳۵۱

صفحه	عنوان
۳۵۱	۴-۳-۱ جانمایی کلی اتاق کنترل و میزها
۳۵۳	۴-۳-۲ سیستم محاسباتی اصلی
۳۵۳	۴-۳-۳ تسهیلات کلیدزنی
۳۵۸	۴-۳-۴ تسهیلات توزیع
۳۶۱	۴-۳-۵ نمودار آرایش ملی
۳۶۲	۴-۳-۶ تابلو اعلام هشدار
۳۶۲	۴-۳-۷ سایر تجهیزات اندازه گیری
۳۶۳	۴-۴ پیشرفتهای موقت در مراکز کنترل ملی و منطقه ای
۳۶۳	۴-۴-۱ کنترل ملی
۳۶۳	۴-۴-۲ مراکز کنترل منطقه ای
۳۶۳	۴-۵ پیشرفت های نهایی در مراکز کنترل ملی و منطقه ای
۳۶۴	۴-۵-۱ انواع و سطوح نمایش
۳۶۵	۴-۵-۲ پارامترهای طراحی صفحات نمایش
۳۶۷	۴-۵-۳ نمودارهای کلی و میمیک
۳۶۸	۴-۵-۴ واحدهای نمایشگر بصری
۳۶۸	۴-۵-۵ صفحات نمایش VDU
۳۸۵	۴-۶ سایر نمایشگرها و تجهیزات واسط
۳۸۵	۴-۶-۱ مراکز ملی و منطقه ای
۳۸۶	۴-۶-۲ مرکز کنترل ملی
۳۸۶	۴-۶-۳ مراکز کنترل منطقه ای
۳۸۶	۵ کمکهای محاسباتی
۳۸۷	۵-۱ ارزیابی امنیت

صفحه	عنوان
۳۸۷	۵-۱-۱ گستره و رئوس مطالب ارزیابی امنیت کنترل ملی
۳۸۹	۵-۱-۲ ورود، ابطال و تعیین اعتبار داده ها
۳۹۳	۵-۱-۳ پخش توان تخمینی در شبکه بدون بررسی احتمال وقوع حوادث
۳۹۴	۵-۱-۴ مدلسازی خروج مدارها
۳۹۸	۵-۱-۵ سطوح اتصال کوتاه
۳۹۹	۵-۱-۶ تعادل توان راکتیو
۴۰۰	۵-۱-۷ کار با تسهیلات ارزیابی امنیت
۴۰۲	۵-۲ خطای انتقال
۴۰۴	۵-۳ نظارت بر نوسان
۴۰۹	۵-۴ سایر کمکهای محاسباتی
۴۱۰	۵-۵ کمکهای محاسباتی در آینده
۴۱۰	۵-۵-۱ ارزیابی امنیت
۴۱۳	۵-۵-۲ توزیع تولید به کمک کامپیوتر
۴۱۳	۵-۵-۳ پیش بینی تقاضا
۴۱۳	۶ ارتباطات
۴۱۴	۶-۱ از مرکز کنترل ملی به مراکز کنترل منطقه ای
۴۱۵	۶-۱-۱ تسهیلات تلفنی
۴۱۵	۶-۱-۲ تسهیلات تلکس و تله پریتر
۴۱۶	۶-۱-۳ کامپیوتر - ارتباطات کامپیوتری
۴۱۷	۶-۱-۴ هدایت کننده تلمبه ذخیره ای
۴۱۹	۶-۱-۵ هدایت کننده تلگراف چند جانبه
۴۱۹	۶-۱-۶ رادیو

صفحه	عنوان
۴۲۰	۶-۱-۷ نمابر
۴۲۰	۶-۱-۸ سیستم پیام دوزبانه
۴۲۰	۶-۲ ارتباط مراکز کنترل منطقه ای با ایستگاههای خارجی
۴۲۱	۶-۲-۱ تسهیلات تلفنی
۴۲۲	۶-۲-۲ تسهیلات تله پریتر
۴۲۲	۶-۲-۳ تسهیلات تلگراف چند جانبه
۴۲۴	۶-۲-۴ تسهیلات رادیویی
۴۲۵	۶-۲-۵ ارتباط کامپیوتر با کامپیوتر
۴۲۵	۶-۲-۶ نمابر
۴۲۵	۶-۳ صدور فرمان از راه دور
۴۲۶	۶-۳-۱ پس زمینه تاریخی
۴۲۷	۶-۳-۲ صدور فرمان از راه دور - مزایا و معایب
۴۲۹	۶-۳-۳ تسهیلات اتاق کنترل برای صدور فرمان از راه دور
۴۴۳	۶-۴ پیشرفتهای ارتباطات
۴۴۳	۶-۴-۱ شبکه مخابراتی فیبر نوری
۴۴۴	۶-۴-۲ شبکه تلفنی کنترل
۴۴۴	۶-۴-۳ پیشرفت واسط ها
۴۴۶	۷ تسهیلات اضطراری
۴۴۷	۷-۱ اتاقهای کنترل و تسهیلات آماده بکار
۴۴۷	۷-۱-۱ شرایطی که منجر به تخلیه می شود
۴۴۸	۷-۱-۲ کنترل ملی پشتیبان
۴۵۰	۷-۱-۳ کنترل منطقه ای پشتیبان

عنوان	صفحه
۷-۱-۴ جنبه های اداری و اجرایی	۴۵۱
۷-۲ تسهیلات نمایشگر اضطراری	۴۵۲
۷-۳ ارتباطات اضطراری	۴۵۳
۷-۳-۱ فقدان اساسی خدماتی که ارتباطات را انجام می دهند	۴۵۴
۷-۳-۲ قطع ارتباطات ایجاد شده بوسیله مشکلات موجود در CEGB	۴۵۶
۷-۳-۳ اثرات بالقوه بلایای طبیعی	۴۵۶
۷-۴ ثبت اختلالات	۴۵۷
۷-۴-۱ ثبت داده های فرکانس دیجیتالی (DFEDA)	۴۵۷
۷-۴-۲ نظارت بر اختلالات در محل	۴۵۸
۸ ساختمانهای مرکز کنترل و اتاقهای کنترل	۴۶۱
۸-۱ نیازهای یک ساختمان مرکز کنترل برای عملکرد مناسب	۴۶۱
۸-۲ محل مراکز کنترل	۴۶۳
۸-۳ میزها و ترکیب اتاق کنترل	۴۶۵
۸-۳-۱ میزهای اتاق کنترل	۴۶۵
۸-۳-۲ ترکیب اتاق کنترل	۴۶۸
۸-۳-۳ مطالعه تجربی میزها و ترکیب اتاق کنترل	۴۷۰
۹ خدمات پشتیبانی	۴۷۰
۹-۱ منابع تغذیه	۴۷۳
۹-۱-۱ منابع ورودی	۴۷۴
۹-۱-۲ توزیع داخلی	۴۷۴
۹-۱-۳ ژنراتور دیزل پشتیبان	۴۷۶

صفحه	عنوان
۴۷۷	۹-۱-۴ منابع قدرت غیر قابل وقفه
۴۷۹	۹-۱-۵ مرکز کنترل ملی جدید
۴۸۰	۹-۲ تهیه مطبوع
۴۸۱	۹-۲-۱ مراکز کنترل منطقه
۴۸۱	۹-۲-۲ مرکز کنترل ملی جدید
۴۸۴	۹-۳ پیشگیری از آتش سوزی
۴۸۵	۹-۴ امنیت ساختمان
۴۸۶	۹-۵ تسهیلات ناهارخوری و رفاه عمومی
۴۸۷	۹-۶ پشتیبانی مهندسی و دفتری کارمند روز
۴۸۸	۱۰ کارمندان اتاق کنترل
۴۸۸	۱۰-۱ ترکیب گروههای نوبت کاری
۴۸۸	۱۰-۱-۱ سلسله مراتب اتاق کنترل
۴۸۹	۱۰-۱-۲ کارکنان اتاق کنترل ملی
۴۹۰	۱۰-۱-۳ کارکنان اتاق کنترل منطقه
۴۹۱	۱۰-۲ شرایط استخدام
۴۹۲	۱۰-۲-۱ مصوبات ملی
۴۹۲	۱۰-۲-۲ ساختار کارکنان و دستمزدها
۴۹۳	۱۰-۲-۳ ساعات کار
۴۹۴	۱۱ آموزش
۴۹۵	۱۱-۱ استخدام، آموزش پیش از کار و تعیین حدود اختیار
۴۹۷	۱۱-۲ دوره ها و سمینارها

عنوان	صفحه
۱۱-۳ تمرینات عملی و بررسی تجربیات در طی وقوع خطا	۴۹۷
۱۱-۴ شبیه سازهای کلیدزنی و پارگذاری	۴۹۸
۱۱-۴-۱ شبیه ساز کلیدزنی	۴۹۸
۱۱-۴-۲ شبیه ساز پارگذاری	۴۹۹
۱۱-۵ آموزش با استفاده از کامپیوتر	۵۰۳
۱۱-۶ شبیه سازهای آموزشی دینامیک بهنگام	۵۰۵
۱۲ سیستم‌های مدیریت انرژی دهه ۱۹۹۰	۵۰۹
۱۲-۱ سیستم‌های محاسباتی احتمالی برای بهره برداری سیستم در NGC	۵۰۹
۱۲-۲ سیستم مدیریت انرژی بهنگام	۵۱۰
۱۲-۲-۱ سیستم های اصلی و پشتیبان	۵۱۰
۱۲-۲-۲ ارتباطات بین سیستمها	۵۱۲
۱۲-۲-۳ ارتباطات در داخل سیستمها	۵۱۴
۱۲-۲-۴ واسط انسان - ماشین	۵۱۵
۱۲-۲-۵ شبیه ساز آموزشی	۵۱۵
۱۲-۲-۶ مشخصات پاسخ سیستم	۵۱۵
۱۲-۲-۷ پیاده سازی و راه اندازی سیستم	۵۱۶
۱۲-۳ مراکز مدیریت انرژی و تجارت در صنعت خصوصی	۵۱۷
۱۳ زمینه های آتی	۵۲۰
۱۴ مراجع	۵۲۱