دانشکده مهندسی

گروه برق

پایان‌نامه کارشناسی

گرایش: **قدرت**

عنوان :

مطالعه و بررسی دیسپاچینگ و اسکادا

استاد راهنما: **دکتر نظامی زاده**

نگارش: آرمان **صفائی**

تابستان ۸۹

بخش اول : دیسپاچینگ

فصل اول : آشنایی با دیسپاچینگ

- مقدمه ۸
- ساختار دیسپاچینگ در ایران ۸

۱. دیسپاچینگ ملی ۱۰

۲. دیسپاچینگ مناطق ۱۰

۳. دیسپاچینگ فوق توزیع ۱۲

۴. دیسپاچینگ توزیع ۱۲

- **شرح وظایف دیسپاچینگ ملی ۱۳**
- **شرح وظایف دیسپاچینگ مناطق ۱۶**
- **شرح وظایف دیسپاچینگ توزیع ۱۶**
- **اطلاعات مورد نیاز دیسپاچینگ ۱۹**

۱. نقاط کنترلی ۱۹

۲. نقاط وضعیت ۲۰

۳. نقاط اندازه گیری ۲۱

۴. نقاط الارم ۲۳

فصل دوم : کنترل ولتاژ و فرکانس

- کنترل فرکانس ۲۸
- کنترل ولتاژ ۳۱
- روش عملیات در صورت بروز حوادث ۳۵
- نحوه ی ارسال گزارش حوادث ۳۶

۱. گزارش شفاهی ۳۶

۲. گزارش کتبی ۳۷

- خروجی ها ۳۹

۱. خروجی ها ی طبق برنامه ی سالیانه ۳۹

۲. خروجی های با هماهنگی ۴۰

۳. خروجی های اضطراری ۴۰

- حادثه و تحلیلی از بروز آن ۴۰
- اصطلاحات بکار رفته در سیستم دیسپاچینگ ۴۲

بخش دوم : اسکادا

فصل سوم : آشنایی با سیستم اسکادا

- مقدمه ۴۶
- تقسیم بندی سیستم اسکادا ۴۷

۱- سیستم محلی ۴۸

۲- سیستم ارتباطی ۴۹

- روش های انتقال اطلاعات ۵۲
- طراحی الگوریتم مناسب برای ارسال اطلاعات ۵۳

۳- سیستم مرکزی ۵۷

- انواع سیستم اسکادا ۵۸
- شاخص های سیستم اسکادا ۶۰

فصل چهارم : اینترفیس

- آشنایی با مفهوم اینترفیس ۶۶
- مارشالینگ راک ۶۸

- تجهیزات واسط فشار قوی HVI ۷۱

۱- رله های واسط کنترلی ۷۱

۲- ترانسدیوسر های الکتریکی ۷۲

۳- نحوه ی نصب تجهیزات واسط فشار قوی ۷۴

- باتری و باتری شارژر ۷۵
- سیم های بکار رفته در اسکادا ۷۶
- تست سیستم اینترفیس ۷۷
- انواع نقشه در سیستم اسکادا ۷۸

فصل پنجم : پایانه راه دور

- آشنایی با RTU ۸۱
- قسمت های اصلی پایانه راه دور ۸۳
- ساختار داخلی ۸۸
- جمع آوری اطلاعات ۸۹
- ارسال اطلاعات به مرکز کنترل ۹۰
- مشخصات و تحولات RTU ۹۱

• معرفی نمونه از RTU ۹۴

• ادوات الکترونیکی هوشمند ۹۵

فصل ششم : نرم افزار اسکادا

• معرفی نرم افزار REYS - USS ۱۰۰

۱- سیستم عامل ۱۰۰

۲- زیر سیستم های این نرم افزار ۱۰۰

• معرفی نرم افزار NRI_SCADA ۱۰۲

۱- زیر سیستم های این نرم افزار ۱۰۳

۲- محیط اجرای نرم افزار ۱۰۵

۳- سیستم عامل ۱۰۶

۴- کنترل و نظارت ۱۰۶

۵- نمایش گرافیکی وضعیت شبکه ۱۰۷

۶- نمایش اجزای شبکه ۱۰۸

۷- تصویر ها ۱۰۸

۸- نمایش منحنی لحظه ای ۱۰۸

۹- نقاط محاسباتی ۱۰۹

۱۰- نمایش رخداد های شبکه ۱۰۹

۱۱- بایگانی اطلاعات ۱۱۰

۱۲- گزارش ۱۱۰

۱۳-مهندسی سیستم ۱۱۱

- اصطلاحات به کار رفته در سیستم اسکادا ۱۱۲
- منابع و مآخذ ۱۱۴

بخش اول

فصل اول

آشنایی با دیسپاچینگ

مقدمه

با توجه به گسترده شدن مصرف برق و وابستگی صنعت به این انرژی و یکپارچه گی و پیوسته شدن شبکه ی انتقال و توزیع برق نیازمند آنست که دائما از طریق مراکزی مدیریت شود به نحوی که هر حوادث واتفاقات تحت کنترل ونظارت باشد و هم مدیریت انرژی انجام گردد . این کار توسط مراکزی بنام دیسپاچینگ (DISPATCHING) انجام می شود . هدف از این مدیریت اساسا نوعی مدیریت اطلاعات است زیرا هدف اصلی دیسپاچینگ جمع آوری اطلاعات و در مرحله بعدی کنترل نظارت گونه می باشد . بدیهی است با اعمال این مدیریت به اهداف بسیاری می توان دست یافت .

تاریخچه

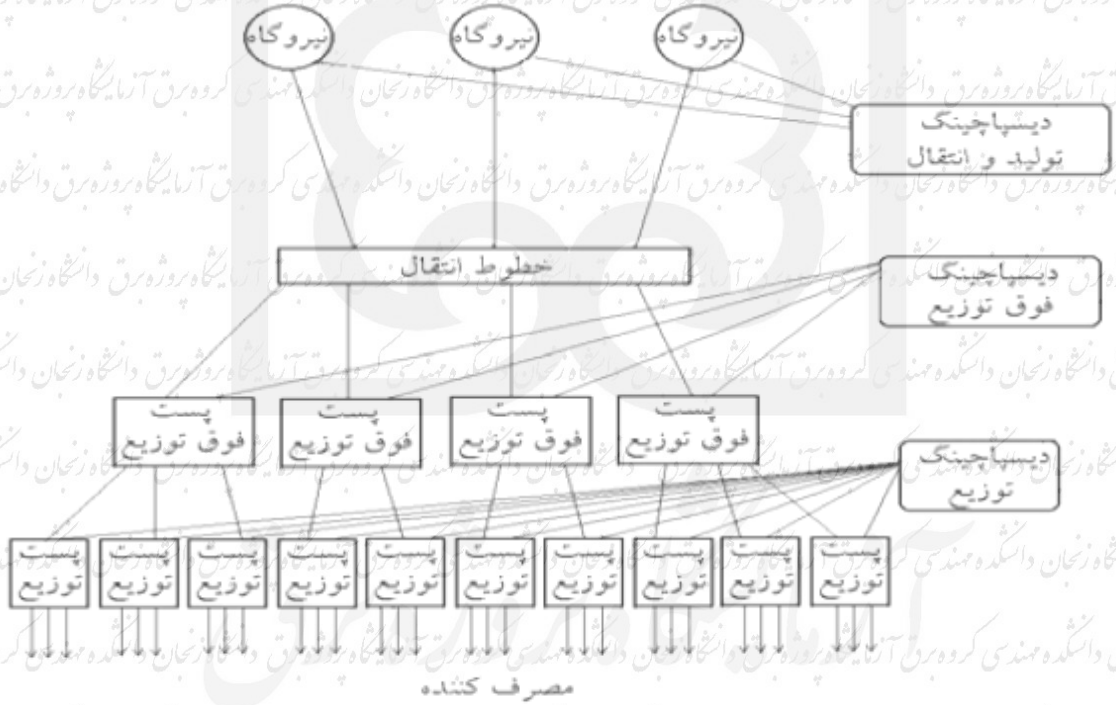
راهبری و کنترل شبکه سراسری از طریق یک مرکز مکانیزه برای اولین بار در سال ۱۳۵۰ در شبکه برق ایران آغاز گردید . ظرفیت نصب شده در این سال حدود۳هزار مگا وات بود . در حال حاضر قابلیت تولید در شبکه سراسری حدود۳۸ هزار مگا وات می باشد .

ساختار دیسپاچینگ در ایران

شبکه برق کشور از چهار بخش تولید ، انتقال ، فوق توزیع و توزیع تشکیل شده است . بدلیل خصوصیات متفاوت ، هر یک از شبکه های مذکور توسط گروه های مجزایی نظارت و بهره برداری

مـی شـوند .سیسـتم دیسـپاچینگ بـرق کشـور دارای سـاختاری متناسـب و منطبـق بـر نیـاز هـای هـر گروه از گروه های نظارت و بهره برداری شبکه فوق الذکر می باشد که عبارتند از :

- **دیسپاچینگ ملی**
- **دیسپاچینگ مناطق**
- **دیسپاچینگ فوق توزیع**
- **دیسپاچینگ توزیع**



شکل(۱)

۱. دیسپاچینگ ملی(SCC)

کلیه ی دیسپاچینگهای منطقه ای – نیروگاه ها و کلیه ی پست ها وخطوط ۲۳۰و۴۰۰ کیلو ولتتحت نظارت و کنترل دیسپاچینگ ملی هستند. این کنترل ونظارت برای نیروگاه ها با ظرفیت ۱۰۰مگا وات و بیشتر بطور مستقیم و در مورد پست ها و خطوط و نیروگاه ها با ظرفیت کمتر از ۱۰۰ مگا وات از طریق دیسپاچینگ مناطق انجام میپذیرد. دیسپاچینگ ملی با نصب تجهیزات اسکادا در نیروگاه ها ضمن قرائت تولید هر واحد و وضعیت انها با استفاده از نرم افزارهای پیشرفته بارو احد ها را متناسب با فرکانس شبکه کنترل میکند. برای انجام وظایف محول شده به دیسپاچینگ ملی تجهیزات اسکادای نصب شده در نیروگاه ها اطلاعات مربوط به واحد ها وپست های نیروگاهی(مقادیری مانند کیلو ولت و مگاوات-وضعیت کلید ها وسکسیونرهاو...) را مستقیما به دیسپاچینگ ملی ارسال می دارند.

۲. دیسپاچینگ مناطق (AOC)

بعد از دیسپاچینگ ملی در حال حاضر ۹ مرکز کنترل ناحیه ای وجود دارد که عبارتند از :

- منطقه تهران (TAOC) که مرکز آن در تهران می باشد و شامل استان های تهران ، زنجان ، سمنان ، مازندران و گیلان می باشد .
- منطقه شمال شرق (NEAOC) که مرکز آن در مشهد می باشد و شامل استان های خراسان و سیستان و بلوچستان می باشد .

- منطقه شمال غرب (NWAOC) که مرکز آن در تبریز می باشد و شامل استان های آذربایجان شرقی و غربی و اردبیل می باشد .
- منطقه مرکزی (CAOC) که مرکز آن در اصفهان می باشد و شامل استان های اصفهان ، چهار محال بختیاری ، همدان ، مرکزی ، کرمانشاه ، لرستان و ایلام می باشد .
- منطقه جنوب شرق (SEAOC) که مرکز آن در کرمان می باشد و شامل استان های یزد ، کرمان و هرمزگان می باشد .
- منطقه جنوب غرب (SWAOC) که مرکز آن در اهواز می باشد و شامل استان های خوزستان ، فارس و بوشهر می باشد .
- منطقه شمال (NAOC) که مرکز آن در ساری می باشد .
- منطقه غرب (WAOC) که مرکز آن در کرمانشاه می باشد .
- منطقه جنوب (SAOC) که مرکز آن در شیراز می باشد .

برای اطمینان از کار دیسپاچینگ ملی در مواقع اضطراری یکی از دیسپاچینگ های منطقه ای به عنوان دیسپاچینگ ملی انجام وظیفه میکند.

۳. دیسپاچینگ محلی(فوق توزیع)

دیسپاچینگ(RDC) وظیفه ی بهره برداری از شبکه ی فوق توزیع را بر عهده دارد . محدوده ی عملکرد این مراکز کنترل ونظارت بر شبکه های۶۳ و ۱۳۲کیلو ولت وکنترل کلید ها در پست های ۶۳/ ۲۰ و ۱۳۲ /۲۰ و مانیتور کردن وضعیت آن ها و اعمال مدیریت بار در منطقه تحت پوشش می باشد .

۴. دیسپاچینگ توزیع (DCC)

تحت کنترل و نظارت مراکز فوق توزیع است . محدوده ی عملکردآن کنترل ونظارت خطوط ۲۰و۳۳کیلو ولت و پست ها۰.۴/ ۲۰ و ۰.۴ /۳۳ و ۰.۴/۱۱ کیلو ولت می باشد .

اهداف پیاده سازی سیستم دیسپاچینگ توزیع

- کاهش هزینه های بهره برداری ، نگهداری و تعمیرات
- بهبود راندمان سیستم توزیع و بهبود زمان بازیابی
- افزایش قابلیت اطمینان سیستم
- ارائه ی خدمات بهتر و سریع تر به مصرف کنندگان و افزایش رضایت آنها
- کسب اطلاعات و آمار بهتر و دقیق تر از شبکه ی توزیع و مصرف کنندگان
- کاهش خاموشی ها و مدت میانگین قطع برق
- افزایش عمر مفید تجهیزات و در نتیجه جلوگیری از اضافه بار آنها
- کاهش تلفات و بهبود ضریب قدرت
- تسهیل تغییرات پیکر بندی و توسعه ی شبکه
- ارتباط با مرکز فوق بالا دست جهت اخذ اطلاعات بهنگام
- فراهم کردن سهولت برای تصمیم گیری و برنامه ریزی مهندسی

شرح وظایف دیسپاچینگ ملی:

۱- وظایف دفاتر برنامه ریزی و مطالعات سیستم

- پیش بینی بار و انرژی تا یک سال آینده .
- پیش بینی و تنظیم برنامه ی تعمیرات تا یک سال کلیه ی واحد های تولیدی با توجه به

نیاز تعمیراتی واحدها و پارامتر های اقتصادی .

- پیش بینی بار و انرژی روزانه و ارایش میزان تولیدات کلیه ی واحد ها با توجه به برنامه ی تعمیرات و وضعیت واحد ها ی در مدار و عوامل اقتصادی موثر در کاهش هزینه های تولید .
- پیگیری و به روز درآوردن برنامه های پیش بینی شده جهت تعمیرات واحدها با توجه به امکانات تولیدو نیاز مصرف شبکه .
- بررسی و هماهنگی وتایید نهایی برنامه های تعمیرات و تست های لازم برروی خطوط ، ترانسفورماتورهای قدرت و سایر تجهیزات در پست های ۲۳۰ و ۴۰۰ کیلو ولت که توسط دیسپاچینگ مناطق تنظیم شده است .
- تهیه ی دستورالعملهای ثابت بهره برداری و دستورالعملهای ویژه ی دیسپاچینگ مناطق و نظارت بر آموزش واجرای آنها .
- بررسی و آنالیز مستمر شبکه ی تولید وانتقال از نقطه نظر پایداری .
- بررسی و تجزیه و تحلیل حوادث شبکه و ارائه ی پیشنهادات جهت پیش گیری از تکرار حوادث .
- بررسی اولیه ی عملکرد رله های حفاظتی در سطح شبکه ی انتقال .
- بررسی عملکرد نیرو گاه ها و ارائه ی گزارشات تحلیلی .
- تهیه ی گزارشات جامع در رابطه با عملکرد کلیه ی تجهیزات- میزان توان تولید شده .

منابع و مآخذ

- خلاصه سیستم اسکادا ، مرکز تحقیقات نیرو
- آشنایی با سیستم اینترفیس ، مرکز تحقیقات نیرو
- پایانه راه دور در صنعت برق ، نشریه علمی برق
- نرم افزار NRI_SCADA برای جمع آوری اطلاعات ، نشریه علمی برق
- سیستم های اسکادا برای تولید و انتقال و توزیع نیروی برق ، مجله برق
- استاندارد اینترفیس ایستگاه ۲۳۰و۴۰۰ کیلو ولت انتقال
- Lee, Jae Hun , “operation & maintenance of distribution lines” KEPCO Headg uarter
- D.S.chauhan , Abhishek sing , “Distribution Automation for improved Energy Management” , Banaras Hindu University
- Oliver K.Hung & William A.Gough , “Elements of a power system risk analysis and reliability study” , Universal dynamice technologies Inc .