



دانشگاه زنجان

دانشکده ی فنی و مهندسی

گروه برق

گرایش : قدرت

عنوان :

مدیریت و برنامه ریزی بار

استاد راهنما :

دکتر ابوالفضل جلیوند

پژوهشگر :

علی ملاآقا میرزایی

تیرماه ۱۳۹۲

سپاسگزاری

شکر و سپاس خدایی را که بزرگترین امید و یاور در لحظه لحظه زندگیست.

تقدیر و سپاس فراوان از دلسوزی، تلاش و کوشش اساتید گرانقدر دانشگاه، در تعلیم و تربیت و انتقال

معلومات و تجربیات ارزشمند در کنار برقراری رابطه صمیمی و دوستانه با دانشجویان و ایجاد فضای

دلنشین برای کسب علم و دانش.

همچنین بر خود وظیفه میدانم در کسوت شاگردی از استاد با کمالات و شایسته، **جناب آقای دکتر**

ابوالفضل جلیوند، که در کمال سعه صدر، با حسن خلق و فروتنی، از هیچ کمکی در این عرصه بر

من دریغ ننمودند، تشکر و قدردانی ویژه نمایم.

پایان نامه کارشناسی

تقدیم به :

آنان که موهایشان سپید شد تا ما رو سفید شویم ،

دو وجود مقدس ،

پدر و مادر .

فهرست مطالب

مقدمه

الف

فصل اول : مدیریت بار الکتریکی

۱-۱ . مفهوم بار الکتریکی

۱-۲ . انواع بار الکتریکی

۱-۲-۱ . بارهای خانگی

۱-۲-۲ . بارهای تجاری

۱-۲-۳ . بارهای صنعتی

۱-۲-۴ . بارهای کشاورزی

۱-۲-۵ . مصارف عمومی

۱-۳ . مفهوم مدیریت بار

۱-۴ . اصول مدیریت بار

۱-۵ . اهداف مدیریت بار

۱-۵-۱ . از دیدگاه تولید

۱-۵-۲ . از دیدگاه مصرف کنندگان

۱-۵-۳ . از جنبه محیط زیست

۱-۶ . پارامترهای لازم برای مدیریت بار

۱-۶-۱ . منحنی بار

۱-۶-۱-۱ . چند نمونه منحنی های بار صنعتی

۱-۶-۲ . منحنی تداوم بار

۱-۶-۳ . ضریب تقاضا

۱-۶-۴ . ضریب بار

۱-۶-۵ . توان اکتیو و توان راکتیو

۱-۶-۶ . ضریب توان

۱-۷ . تکنیک های اجرای مدیریت بار

۱

۱

۱

۱

۲

۲

۳

۳

۳

۴

۶

۶

۷

۷

۷

۷

۹

۱۱

۱۲

۱۳

۱۴

۱۵

۱۶

- ۱۶ - ۷ - ۱ . پیک سایه (برش پیک)
- ۱۷ - ۷ - ۲ . دره زدایی (پر کردن دره)
- ۱۸ - ۷ - ۳ . جابجایی بار
- ۱۸ - ۷ - ۴ . انعطاف پذیر کردن منحنی بار
- ۱۹ - ۷ - ۵ . صرفه جویی راهبردی
- ۲۰ - ۷ - ۶ . رشد بار راهبردی
- ۲۱ - ۸ - ۱ . مدیریت بار و سیستم های اسکادا (SCADA)
- ۲۱ - ۸ - ۱ . ساختار اسکادا
- ۲۳ - ۸ - ۱ - ۱ . پایانه های راه دور (RTU)
- ۲۳ - ۸ - ۱ - ۲ . ایستگاه مرکزی اسکادا (MS)
- ۲۴ - ۸ - ۱ - ۳ . خطوط داده (DL)
- ۲۴ - ۸ - ۱ - ۲ . نقش اسکادا در مدیریت بار
- ۲۵ - ۹ - ۱ . عوامل موثر بر مدیریت بار
- ۲۶ - ۹ - ۱ . تاثیر پارامترهای محیطی
- ۲۹ - ۹ - ۲ . تاثیر عامل زمان بر مصرف
- ۳۰ - ۱۰ - ۱ . پتانسیل های مدیریت مصرف برق در ایران
- ۳۰ - ۱۰ - ۱ . نصب کنتورهای هوشمند و چند تعرفه و اعمال نرخهای چند تعرفه
- ۳۱ - ۱۰ - ۲ . تاثیر تغییر ساعت تابستانی
- ۳۲ - ۱۰ - ۳ . تنظیم ساعات کار برخی از اصناف
- ۳۴ - ۱۰ - ۴ . استفاده از ظرفیت های دینی
- ۳۵ - ۱۱ - ۱ . ضرورت مدیریت شادی
- ۳۶ - ۱۱ - ۱ . مدیریت شادی های عمومی ، ضرورت فراموش شده در برنامه های دولت
- ۳۶ - ۱۱ - ۲ . سازمانهای مردم نهاد حلقه مفقوده شادی
- ۳۸ - ۱۱ - ۳ . الگو برداری بهانه ای برای تغییر سبکها
- ۳۸ - ۱۱ - ۴ . چند راهکار فنی
- ۳۸ - ۱۱ - ۱ - ۴ - ۱ . جایگزینی لامپ های رشته ای با LED
- ۳۸ - ۱۱ - ۴ - ۲ . استفاده از کانکتور در اتصالات انشعابات روشنایی
- ۳۹ - ۱۱ - ۴ - ۳ . استفاده از ساعت نجومی
- ۴۰ - ۱۲ - ۱ . روند محاسبات بازار برق ایران برای مدیریت بار
- ۴۰ - ۱۲ - ۱ . نحوه تامین خدمات ذخیره بهره برداری از طرف مصرف کنندگان بزرگ

۴۰

۱ - ۱۲ - ۱ . اصول عمومی

۴۱

۱ - ۱۲ - ۲ . زمان بندی و مراحل عملیاتی

۴۱

۱ - ۱۲ - ۳ . نحوه پرداخت

۴۴

۱ - ۱۲ - ۴ . کسر درآمد و جرایم

۴۵

نتیجه گیری

۴۶

فصل دوم : برنامه ریزی بار الکتریکی

۴۷

۲ - ۱ مقاطع زمانی پیش بینی بار

۴۹

۲ - ۲ روش های پیش بینی بار

۵۱

۲ - ۲ - ۱ . روش مصرف نهایی

۵۲

۲ - ۲ - ۲ . روش اقتصاد سنجی

۵۳

۲ - ۲ - ۱ . انتخاب پارامترهای موثر در سیستم مصرف انرژی الکتریکی

۵۴

۲ - ۲ - ۳ . روش سری های زمانی

۶۰

۲ - ۲ - ۴ . روش کاربری اراضی (زمین مصرفی)

۶۵

۲ - ۲ - ۵ . روش سیستم های دارای هوش مصنوعی

۶۶

۲ - ۲ - ۱ . کاربرد هوش مصنوعی در سیستم های قدرت

۶۷

۲ - ۲ - ۵ . پیش بینی بار در شبکه های توزیع بوسیله ی شبکه های عصبی

۶۹

۲ - ۲ - ۳ . پیش بینی بار در شبکه های توزیع بوسیله ی سیستم های فازی

۷۳

نتیجه گیری

۷۴

منابع و مآخذ

چکیده

مدیریت و برنامه ریزی در صنعت برق ، به عنوان یک صنعت استراتژیک به خصوص در کشورهای در حال توسعه ، همواره جزوه دغدغه های اصلی بوده است .

در این پروژه ، که مشتمل بر دو فصل است ، در فصل نخست ، جنبه های مختلف مدیریت بار نظیر اهداف ، پارامتر های لازم ، تکنیک های لازم و کاربرد سیستم اسکادا در مدیریت بار مورد توجه

قرار گرفته و در پایان فصل نیز ارتباط بازار برق با مدیریت بار بررسی شده است . در فصل دوم ، هدف اصلی پرداختن به موضوع پیش بینی بار ، نیاز اولیه ی برنامه ریزی بار ، می باشد .

تشریح مختصر روش های پیش بینی بار محتوای این فصل را تشکیل می دهد .

مقدمه

در زمان حاضر انرژی جوهر حیات برای جامعه ی انسانی محسوب می شود و جامعه ی بشری اکنون بیش از هر زمان دیگری با کمبود منابع انرژی مواجه است. به همین دلیل برای استفاده بهینه از منابع انرژی برای رفع نیاز های جامعه ی انسانی ، نیاز به مدیریت انرژی بیش از پیش احساس می گردد. بدون تردید می توان گفت که انرژی الکتریکی یکی از با ارزش ترین صور انرژی است و صنعت برق،

صنعتی است که در مراحل تولید ، انتقال و توزیع انرژی الکتریکی سرمایه گذاری و هزینه ی هنگفتی را از آنجا که به خود اختصاص می دهد و از طرفی به دلیل غیر قابل ذخیره بودن انرژی الکتریکی ، مدیریت آن از اهمیت زیادی برخوردار است.

مکمل مدیریت در هر زمینه ، برنامه ریزی در آن زمینه است و نیاز اصلی هر برنامه ی مدون نگاه جامع و دقیق به اتفاقاتی است که در آینده رخ خواهد داد.

از سویی بار سیستم پارامتری است که تقریباً تمام عملکرد سیستم را تحت تأثیر خود قرار می دهد، لذا برنامه ریزان سیستم در همان قدم های اولیه می بایست تا آنجا که علوم ریاضی و آمار به آنها امکان می دهد به رشد و رفتار واقعی این کمیت نزدیک شده و بر اساس آخرین و دقیق ترین نتایج، امر برنامه ریزی شبکه توزیع را آغاز نمایند.

پیش بینی صحیح بار علاوه بر صرفه جویی در هزینه های سرمایه گذاری، امکان برنامه ریزی بهتر برای توسعه نیروگاهها و شبکه های انتقال و توزیع را نیز فراهم می آورد. لذا یکی از مسائل حائز اهمیت در بهره برداری و توسعه بهینه شبکه های برق، اطلاع از رشد بار و تقاضای برق در سالهای آینده است.

فصل اول

مدیریت بار الکتریکی

هدف از رویکرد عرضه کننده ی انرژی الکتریکی به مقوله "مدیریت بار و مصرف برق" کاهش هزینه ی اقتصادی و افزایش قابلیت ضریب اطمینان شبکه برق است. دستیابی به هدف مذکور در دو سمت عرضه و تقاضای انرژی الکتریکی امکان پذیر است.

مدیریت انرژی الکتریکی به عنوان انرژی ای که قابل ذخیره شدن نمی باشد، از ضرورت مبرمی برخوردار است که از آن تحت عنوان "مدیریت بار و مصرف برق" نام برده میشود.

۱-۱. مفهوم بار الکتریکی^۱

به طور کلی بار الکتریکی به جزئی از مدار الکتریکی می گویند که انرژی الکتریکی را به نور، گرما یا حرکت مکانیکی تبدیل میکند. مانند لامپ، مقاومت یا موتور الکتریکی.

۱-۲. انواع بار الکتریکی

امروزه در شبکه های الکتریکی مصرف کنندگان مختلفی وجود دارند که در یک تقسیم بندی کلی انواع بارهای صنعتی، خانگی، تجاری، عمومی و کشاورزی تقسیم می شوند. این تقسیم بندی براساس خصوصیات ویژه هر گروه از مصرف کنندگان بوجود آمده است. همچنین بار هر یک از انواع مصرف کنندگان در ساعات مختلف شبانه روز با توجه به وسایل مورد استفاده متفاوت است.

۱-۲-۱. بارهای خانگی

این گروه از بارها شامل مصارف خانگی شهر و روستا است که قسمت عمده ی آن مصرف روشنایی منازل می باشد. یخچال ها، فریزرها، وسایل گرمایشی و سرمایشی و دیگر وسایل برقی خانگی از جمله ماشین لباس شویی، اتو، سماور برقی و... مصرف کنندگان برقی می باشند که مجموعاً بار خانگی را تشکیل می دهند. میزان مصرف برق همانند کالاهای دیگر تحت تاثیر عوامل مختلفی قرار می گیرد. زمان استفاده

¹.Electrical Load

مشترکین خانگی از برق و میزان مصرف به عواملی از جمله میزان درآمد، سطح زیربنای واحد مسکونی، جمعیت خانوار، شرایط آب و هوایی منطقه و... بستگی دارد.

۱ - ۲ - ۲. بارهای تجاری

این گونه بارها شامل مصارف مغازه های مختلف، هتل ها، سوپر مارکت ها، رستوران و ... می باشد که کالا یا خدماتی را به مردم ارائه می دهد. از نظر ماهیت، اجزای تشکیل دهنده ی بار تجاری تشابه زیادی به بار خانگی دارد. اغلب وسایل استفاده شده در این بخش از انواع همان دستگاه هایی است که در بخش خانگی استفاده شده اند و تفاوت عمده در الگوی مصرف آنهاست.

۱ - ۲ - ۳. بارهای صنعتی

بارهای صنعتی شامل تمام مصارفی است که به نحوی با تولید صنعتی سر و کار دارند و در واقع انرژی الکتریکی مصرف شده صرف تولید می شود. موتورها، پمپ ها، فن ها و ماشین های بالابر از عمده ترین وسایل برقی در این گروه از مصارف می باشند. بارهای صنعتی اصولا به چند گروه تقسیم می شوند:

الف: صنایع کوچک روستایی: این گروه شامل بارهای کوچکی هستند که با برق و نیز به صورت دستی کار میکنند. این صنایع قدرت کمی از شبکه می گیرند و اغلب به صورت کارگاه های کوچک در روستاها قرار دارند.

ب: صنایع کوچک: بار این گروه از صنایع تا ۳۰ کیلو وات است. هر کدام از صنایع این گروه به تنهایی بار قابل ملاحظه ای ندارد ولی مجموعا از این گروه صنایع به ویژه در شهرهای کوچک، جمعا بار قابل توجهی از شبکه طلب میکند.

ج: صنایع متوسط: این گروه از صنایع دارای بارهای تا ۱۰۰۰ کیلو وات هستند و شامل کارگاه های پنبه پاک کنی، روغن کشی، آسیاب های گندم، کارخانه های مونتاژ وسایل خانگی و... می باشد.

د: صنایع سنگین: این گروه از صنایع دارای بار یک تا ده مگاوات می باشند و اکثرا به صورت دو نوبت کاری و بعضا سه نوبت کاری فعالیت دارند.

ه : صنایع فوق سنگین : این گروه از صنایع دارای دیماند درخواستی ده مگاوات یا بیشتر هستند. مانند

صنایع ذوب آهن ، فولاد ، کارخانه های سیمان ، استخراج آهن و ... این گروه اکثرا به صورت سه نوبت کاری فعالیت دارند و تقریبا دارای بار ثابت در طول روز می باشند.

۱- ۲- ۴. بارهای کشاورزی

برق مصرفی در گروه مصارف کشاورزی صرف پمپاژ آب کشاورزی (زمین مزروعی ، باغداری) می شود. بار

کشاورزی دارای نوسانات شدید فصلی است و با توجه به موقعیت جغرافیایی هر منطقه ، الگوی مصرف کشاورزی خاص همان منطقه خواهد بود.

۱- ۲- ۵. مصارف عمومی

مصارف عمومی شامل ادارات دولتی ، موسسات آموزشی و فرهنگی ، شهرداری ها ، مراکز نظامی و انتظامی ، پارک ها ، بیمارستان ها ، مساجد و اماکن مقدسه مذهبی و ... می باشد. روشنایی و سیستم

های تهویه (سرمایشی و گرمایشی) از مصارف عمده ی در این بخش عمومی به حساب می آیند. [۱]

۱- ۳. مفهوم مدیریت بار

مدیریت بار عبارت است از :

مدیریت و ایجاد تحول بر روی رفتار منحنی بار، به گونه ای که این منحنی در جهت کاهش هزینه های

انرژی الکتریکی تغییر شکل دهد. [۲]

همچنین :

مدیریت بار و مصرف برق به مفهوم اعمال روش های مدیریتی بر مصرف کنندگان انرژی الکتریکی به

منظور دستیابی به اهداف افزایش ضریب بار شبکه جهت تامین برق مطمئن برای مشترکین و صرفه

جویی اقتصادی بوده و در دو سمت عرضه و تقاضای انرژی الکتریکی امکان پذیر است [۳]

و یا :

مدیریت بار الکتریکی که به اختصار مدیریت بار نامیده میشود، به سیستمی باز میگردد که ارتباط بین یک منبع الکتریکی و تقاضا^۱ را برقرار میکند. یک کارخانه باید قادر به تامین برق مصرفی خود در طول روز باشد. یکی از کارها برای جلوگیری از خاموشی بخش های مختلف انتقال دادن^۲ بار مصرفی کارخانه از ساعات اوج مصرف^۳ به ساعات کم باری^۴ است. این عمل به طور کلی مدیریت بار نامیده میشود. [۴]

مدیریت بار عبارتست از پروسه ی ایجاد تعادل بین منبع الکتریکی موجود در شبکه و بار الکتریکی، که اساس آن بجای تنظیم خروجی نیروگاه، کنترل و تنظیم بار الکتریکی است. [۵]

به عبارت دیگر:

طی شبانه روز، تقاضای مصرف برق متفاوت است به گونه ای که از حوالی غروب خورشید به مدت چند ساعت، اکثریت مصرف کنندگان در مدار هستند و تقاضای برق به حداکثر خود می رسد. در واقع در این ساعات که به ساعات اوج مصرف خوانده می شود، مصارف عمده خانگی (روشنایی، لوازم صوتی و تصویری و...) و نیز روشنایی معابر و محوطه ها به کلیه مصارفی که از ساعات قبل وجود داشت، افزوده شده و باعث افزایش چشمگیر تقاضای برق می گردد. همچنین با توجه به سهم عمده لوازم سرمایشی در مصرف برق تابستان، حداکثر مصرف برق در این فصل، افزایش قابل ملاحظه ای نسبت به دیگر فصول سال داشته و اوج مصرف سالیانه در فصل تابستان است. لذا کلیه فعالیتهای که در جهت کاهش تقاضا (بار) در ساعات اوج مصرف روزانه و یا در روزهای اوج مصرف سالیانه صورت می گیرد، در قالب مدیریت بار قابل طبقه بندی اند. [۶]

۱-۴. اصول مدیریت بار

راحتی و سهولت کنترل، یکی از دلایل رشد سریع در مصرف الکتریسیته است. پس منطقی است اولین زمینه هایی که برای کاهش در یک برنامه مدیریت انرژی انتخاب می گردد، کنترل های بهینه باشد. مثالی در این زمینه، تایمرها و کلیدهایی هستند که در زمان و مکان مورد لزوم، چراغ ها را روشن می

1. Demand

2. Shift

3. High-demand peak times

4. Low-demand peak times

کنند و یا مثالی دیگر بکارگیری محرکهای موتور جدید یا سرعت متغیر خواهد بود. ریز پردازنده ها کنترل های هوشمند بقدری در دسترس هستند که می توان گستره وسیع تری از عملیات کنترلی را نسبت به آنچه در گذشته مقدور بود، فراهم کرد.

دومین زمینه کلی، بهینه سازی ظرفیت است. بخصوص در موتورهای الکتریکی، اضافه ظرفیت باعث دوگونه عدم کارایی می گردد. اول اینکه، راندمان موتورها در بارهای کمتر از بار نامی کاهش می یابد و دوم اینکه ضریب قدرت در بارهای اندک، کمتر می شود و در نتیجه موجب وارد شدن تلفات بیشتر در سیستم توزیع الکتریکی می شود.

قدم سوم این است که در صورت امکان، بارها را کاهش دهیم، بعنوان مثال میتوان از بارهای روشنایی نام برد. در ساختمان های اداری مدرن، به جز آنهایی که اخیراً کارهایی را جهت اصلاح انجام داده اند، تقریباً همیشه روشنایی های اضافی وجود دارند. این عمل به دو طریق انرژی را تلف می کند: اول در

الکتریسیته ای که این نور را تأمین می کند و دوم انرژی ای که صرف تهویه هوای گرم اضافی در تابستان می شود.

چهارمین قدم، استفاده از فرآیندهای کارآمد است. مثال آن استفاده از گرمایشهای مایکروویو یا دی الکتریک (که مستقیماً گرما را به جسم مورد نظر اعمال می کنند) بجای استفاده از روشهای دیگر گرمادهی است.

قدم پنجم، بررسی امکان استفاده بیشتر از تجهیزات کارآمدتر است. موتورهای با راندمان بالا، لامپ های با راندمان بالا، پمپ های حرارتی (بجای گرمایش مقاومتی)، و بسیاری دستگاههای الکترونیکی حالت جامد که انرژی کمی مصرف می کنند، در دسترس می باشند.

قدم ششم، به کارگیری روش های مخصوص جهت کاهش تلفات است، همچون تصحیح ضریب قدرت¹ یا اصلاح سیستم های توزیع برای کاهش تلفات اهمی (RI^2)

¹. Power factor

نتیجه گیری

متأسفانه در بخش توزیع به دلیل طراحی های غیر مهندسی و عدم آینده نگری در سطوح بالای کاری شاهد مشکلات زیادی از جمله تلفات و افت ولتاژ می باشیم که سرچشمه این مشکلات عدم وجود برنامه برای پیش بینی نیازهای آینده شبکه می باشد. چه بسا شبکه هایی که بدون در نظر گرفتن پارامتر های آینده نگری طراحی شده و با گذشت زمان و رشد بار، کارآیی لازم را نداشته و تلفات و افت ولتاژ در آنها به شدت افزایش یافته است که این خود باعث افزایش سرمایه گذاری (افزایش هزینه تولید، انرژی تلف شده و هزینه مربوط به افزایش ظرفیت سیستمهای تولید، انتقال و توزیع انرژی الکتریکی برای تامین تلفات) می گردد.

پیش بینی بار به منظور برنامه ریزی دیگر یک مسئله ی متداولوژی نبوده، بلکه یک دیالوگ و چانه زنی

بین ارگانهای مختلف اجتماعی و اقتصادی می باشد که ممکن است هر یک دارای منافع و نظرات

متضادی بوده و یا لاقول جهت گیری های متفاوتی داشته باشند.

به طور کلی برای برآورد بار یک روش اصلی را مورد استفاده قرار می دهند و از روش های دیگر برای بازنگری و در نهایت رسیدن به یک هدف قابل قبول استفاده می نمایند.

هر کدام از این روش ها به تنهایی یک پیش بینی صرفاً انتزاعی و غیر وابسته به واقعیتها را نتیجه می

دهد، در حالیکه استفاده از روش های مختلف، با لحاظ نمودن ملاحظات فنی و اقتصادی پیش بینی بار

را با دیدگاه وسیع تری ممکن می سازد.

منابع و مآخذ

[۱] حسن زاده ، ع ، مدیریت توزیع مصرف برق انتشارات دانشکده صنعت آب و برق (شهید عباسپور) ، بنان دانشکده مهندسی

پاییز ۱۳۷۵

[۲] مرکز مطالعات استراتژیک شریف ، مدیریت بار و راهکار های کم هزینه مدیریت مصرف

[۳] بانی راد ، نادر، " مدیریت بار و مصرف در سمت تقاضای انرژی الکتریکی " ، هفتمین کنفرانس شبکه

های توزیع نیروی برق ، ص ۱۸۳ ، اردیبهشت ۱۳۸۲

[4] Malone , Katie , "Electrical Load Management" , Submitted as coursework

of Stanford University for Physics 240 , Fall 2010

[5] http://en.wikipedia.org/wiki/Load_management

[6] http://edsm.tavanir.org.ir/es_1/es.asp

شرکت سهامی مدیریت تولید ، انتقال و توزیع نیروی برق ایران

[۷] گروه مولف (بهرامی ، حسین ، شفیق زاده ، محمد علی ، قهارپور ، محمدرضا ، کبریایی ، غلامرضا

نجف زاده ، کیان) ، " روش های مدیریت و صرفه جویی انرژی الکتریکی "

[۸] همان

[۹] همان

[۱۰] مرکز مطالعات استراتژیک شریف ، مدیریت بار و راهکار های کم هزینه مدیریت مصرف

[۱۱] همان

[۱۲] اعلمی ، حبیب الله ، " مدیریت مصرف و مدیریت انرژی با اسکادا " ، چهارمین کنفرانس شبکه

های توزیع نیرو ، ص ۱۷۸ ، فروردین ۱۳۷۳

[13] http://edsm.tavanir.org.ir/es_1/es.asp

شرکت سهامی مدیریت تولید ، انتقال و توزیع نیروی برق ایران

[۱۴] ذکریا زاده ، علیرضا ، " بررسی روند فعلی اجرای برنامه های مدیریت بار در سیستم قدرت ایران " ،

سازمان بهره وری انرژی ایران (سبا) ، تابستان ۱۳۹۰

[۱۵] مختاری ، مسعود ، " مدیریت شادی : ضرورتی فراموش شده در مدیریت مصرف " ، دومین

کنفرانس سراسری اصلاح الگوی مصرف انرژی الکتریکی ، اسفند ۱۳۸۹

[۱۶] ذکریا زاده ، علیرضا ، " بررسی روند فعلی اجرای برنامه های مدیریت بار در سیستم قدرت ایران " ،

سازمان بهره وری انرژی ایران (سبا) ، تابستان ۱۳۹۰

[۱۷] عزیزپور ، حمید رضا ، " پیش بینی تقاضای انرژی الکتریکی در شبکه ی توزیع (دیماند) "

[18] <http://www.iranengineers.ir/printthread.php?tid=1316>

کانون مهندسان ایران / مهندسی برق / قدرت

[۱۸] عزیزپور ، حمید رضا ، " پیش بینی تقاضای انرژی الکتریکی در شبکه ی توزیع (دیماند) "

[19] <http://www.iranengineers.ir/printthread.php?tid=1316>

کانون مهندسان ایران / مهندسی برق / قدرت

[۲۰] همان

[۲۱] مشتاق ، جمال ، " پیش بینی بار در شبکه توزیع به وسیله ی شبکه های عصبی " ، چهارمین

کنفرانس شبکه های توزیع نیرو ، ص ۱۳۳ ، فروردین ۱۳۷۳

[۲۲] حسینی ، حسین ، " پیش بینی بار به روش کاربری اراضی " ، ششمین کنفرانس شبکه های توزیع

نیروی برق

[۲۳] شرکت انتقال دانش صنعت انرژی برق (ادصاب) ، روش انجام مطالعات انرژی و بار (پروژه طرح جامع

شبکه ی فشار متوسط دماوند ، فیروزکوه ، رودهن و لواسانات) ، بهار ۱۳۹۰

[24] <http://www.iranengineers.ir/printthread.php?tid=1316>

کانون مهندسان ایران / مهندسی برق / قدرت

[۲۵] بانان علی عباسی ، خلیل ، " پیش بینی بار کوتاه مدت با استفاده از شبکه های عصبی - فازی " ،

یازدهمین کنفرانس شبکه های توزیع برق ، اردیبهشت ۱۳۸۵

[۲۶] همان

پایان نامه کارشناسی

