



شرکت توزیع نیروی برق شهرستان مشهد
Mashhad Electric Energy Distribution Co .

**اصلاح و بهینه سازی شبکه های برق با استفاده از فن آوری
خط گرم فرمائی از فرود یک
(فشار متوسط)**

پدید آورندگان:

محمد نعمت زاده فاز - کاظم عظیمیان - علی سمیدی

با همکاری: سید ابوالفضل اشرف زاده

ویراستار:

محمد علی نورانی

از انتشارات:

شرکت توزیع نیروی برق شهرستان مشهد

پاییز ۱۳۹۰

سرشناسه	: نعمت‌زاده فاز، محمد، ۱۳۲۵ -
عنوان و نام پدیدآور	: خط گرم فرمان از نزدیک (فشار متوسط) / محمد نعمت‌زاده فاز، کاظم عظیمیان، علی سعیدی؛
با همکاری سیدابوالفضل اشرف‌زاده؛ ویراستار محمدعلی نورانی؛ (به سفارش) شرکت توزیع نیروی برق شهرستان مشهد.	
مشخصات نشر	: مشهد: بابکان، ۱۳۹۰.
مشخصات ظاهری	: ۲۵۶ ص. : مصور (بخشی رنگی).
شابک	: ۱۲۰۰۰۰ ریال: ۲-۵-۴۸۲-۹۰۴۴-۹۷۸-۹۶۴
وضعیت فهرست نویسی	: فیا
یادداشت	: بالای عنوان: اصلاح و بهینه‌سازی شبکه‌های برق با استفاده از فناوری.
یادداشت	: کتابنامه: ص. ۲۵۵ - ۲۵۶.
عنوان دیگر	: اصلاح و بهینه‌سازی شبکه‌های برق با استفاده از فناوری.
موضوع	: برق نیرو -- انتقال
موضوع	: برق نیرو -- انتقال -- ابزار و وسایل
شناسه افزوده	: عظیمیان، کاظم، ۱۳۲۲ -
شناسه افزوده	: سعیدی، علی، ۱۳۳۹ -
شناسه افزوده	: اشرف‌زاده، سیدابوالفضل
شناسه افزوده	: نورانی، محمد علی، ویراستار
شناسه افزوده	: شرکت توزیع نیروی برق مشهد
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۰ ۶۷ TK۳۰۰۱
رده بندی دیویی	: ۶۲۱/۳۱۹
شماره کتابشناسی ملی	: ۲۵۶۴۴۶۱

اصلاح و بهینه‌سازی شبکه‌های برق با استفاده از فن آوری

خط گرم فرمان از نزدیک

(فشار متوسط)

- صاحب امتیاز: شرکت توزیع نیروی برق شهرستان مشهد
- پدیدآورندگان: محمدنعمت زاده فاز، کاظم عظیمیان، علی سعیدی
- نوبت چاپ: اول - پاییز ۱۳۹۰
- ویراستار و مدیر اجرایی: محمدعلی نورانی
- تیراژ: ۳۰۰۰ نسخه
- تایپ: منوره نوروزی و آریتا جعفرزاده
- طراح جلد، صفحه آرا و ناظر فنی چاپ: محمدجواد نورانی
- چاپ: گوتنبرگ مشهد
- قیمت: ۱۲۰۰۰۰ ریال
- ناشر: بابکان مشهد
- شابک: ۲-۵-۴۸۲-۹۰۴۴-۹۷۸-۹۶۴

کلیه حقوق قانونی برای صاحب امتیاز محفوظ می‌باشد (حق نقل مطالب یا فکر هیچ‌کدام از آنهاست)

۷	پیش گفتار.....
۱۲	مروری بر تاریخچه شرکت توزیع نیروی برق مشهد.....
۱۴	پیدایش و سیر تحول خط گرم در جهان.....
۱۷	ویژگی ها و مواد تشکیل دهنده در تولید ابزارهای خط گرم.....
۲۱	نگاهی به پیشینه تعمیرات خط گرم در ایران.....
۲۳	یارانی که مهربانانه به ما آموختند.....
۲۶	آشنایی با برخی اسامی و اصطلاحات ابزارهای کار با خط گرم.....
۳۰	اصول ایمنی در عملیات فرمان از نزدیک.....
۳۴	تجهیزات لاستیکی.....
۳۸	برخی از مهمترین عوامل غیر قابل استفاده شدن دستکش های عایق.....
۴۵	نمونه های کاربرد انواع پوشش های عایقی در عملیات خط گرم فرمان از نزدیک.....
۵۲	روش استاندارد به کارگیری اصول ایمنی قبل از عملیات.....
۵۸	ایمنی تجهیزات بالابری و سکوهای کاری هوایی بوم عایق.....
۶۹	دستورالعمل کلی برای شروع هر نوع عملیات خط گرم فرمان از نزدیک.....
۷۱	نقش مقره ها در پایداری الکتریکی شبکه های برق.....
۷۵	تمویض مقره سوزنی.....
۸۱	تمویض مقره سوزنی دوبل (در زوایا).....
۸۷	تمویض مقره بشقابی انتهایی.....
۹۳	تمویض مقره بشقابی آویز.....
۹۷	تمویض میل مقره رأس پایه.....
۱۰۵	تمویض میل مقره کناری.....
۱۱۱	تمویض کراس آرم.....

فهرست موضوعات

شماره صفحه	عنوان
۱۱۷	تنظیم فلش سیم شبکه
۱۲۳	جمپر ها
۱۲۷	اتصال جمپر های انشعابی به شبکه برق دار (با روش فرمان از دور)
۱۳۳	اتصال جمپر های انشعابی به شبکه برق دار (با روش فرمان از نزدیک)
۱۳۷	ضرورت بازنگری در چگونگی اتصال جمپر ها در شبکه های فشار متوسط
۱۳۹	تبدیل بست های یک پیچه و دو پیچه به بوش وسط خطی
۱۴۵	تبدیل بست های یک پیچه و دو پیچه به بوش انشعابی (S)
۱۴۹	اصلاح جمپر دائم زیر بار
۱۵۵	آچار کشی متعلقات مختلف شبکه
۱۶۱	نصب پایه جدید (در کنار پایه موجود)
۱۶۹	نصب پایه جدید (در وسط اسپان)
۱۷۵	تبدیل پایه عبوری به سکشن (دو طرف انتهایی)
۱۸۳	تبدیل پایه سکشن (دو طرف انتهایی) به عبوری
۱۸۹	نصب و تعویض تجهیزات جدا کننده حفاظتی و غیر حفاظتی
۱۹۵	ترمیم سیم های آسیب دیده شبکه هوایی فشار متوسط
۲۰۱	تبدیل کراس آرم صلیبی به یک طرفه (برای رفع حریم)
۲۰۷	تعویض کات اوت فیوز
۲۱۳	بستن محافظ سیم
۲۱۹	نصب آنتن روی کلیدهای اتوماسیون
۲۲۵	نصب فاصله دهنده در بین فاز ها
۲۲۹	ضمائم
۲۵۵	منابع

بیش گفتار

سخنی است منسوب به انیشتین که می گوید :

« مشکلات موجود، حاصل افکار موجودند و با افکار موجود، نمی توان مشکلات موجود را حل کرد »

حقیقت مطلب این است که یکی از مشکلات موجود در صنعت برق هر کشوری موضوع انرژی های تأمین نشده و وقفه های تأمین برق است. وقفه در تأمین نیروی برق، منکری است قبیح، که قباح آن در نزد خاص و عام، روشن و در نزد دست اندر کاران صنعت برق امری است با قباحتی واضح ترا

آرزوی هریک از مدیران صنعت برق کشور، کاهش میزان انرژی های تأمین نشده در شبکه های برق است. اما باین وجود، هنوز مدیران این صنعت عظیم همچنان شاهد بروز وقفه در تأمین برق شبکه ها، چه از نوع «خواسته» و چه از نوع «ناخواسته» آن می باشند و بایستی برای غلبه بر آن، فکری برداشته و اقدامی عملی صورت پذیرد.

قطعاً مدیران این صنعت از پیشرفت های دنیا باخبرند و به شاخص های بین المللی توجه دارند، ولی متأسفانه آن چنان که شایسته این صنعت است، برای جدا شدن از روش های سنتی اجرای کار، تلاش نمی شود. شاید یک دلیل ادامه روش های سنتی، این باشد که ما می خواهیم مشکلات فعلی صنعت برق، از جمله «میزان انرژی های تأمین نشده» را با افکار و روش های موجود حل کنیم که تعارض از اینجاست شروع می گردد.

برای غلبه بر مشکل وقفه در تأمین برق شبکه ها و حرکت به سمت حذف یا کاهش آن، می توانیم به سادگی از تجربه دیگر کشورهای پیشرفته به همراه ابتکار و سخت کوشی خودمان بهره ببریم.

از نظر نگارنده این سطور، با عنایت به چشم انداز جهانی برق در سال ۲۰۲۵ میلادی، مبنی بر افزایش جدی قابلیت اطمینان شبکه های برق از یک طرف و از طرف دیگر با توجه به چشم انداز جمهوری اسلامی ایران در سال ۱۴۰۴ ه. ش (که خوشبختانه با سال ۲۰۲۵ میلادی مصادف شده) که قرار است براساس آن چشم انداز، ایران سال ۱۴۰۴ ه. ش کشوری باشد با برتری اقتصادی و تکنولوژیکی در سطح منطقه، وظیفه فوری و جدی مدیران صنعت عظیم برق کشور اقتضا می کند که برای تضمین برتری اقتصادی و تکنولوژیکی ایران اسلامی در آن سال، قابلیت اطمینان شبکه های توزیع نیروی برق را به شدت بالا ببرند.

این شرکت پس از گذشت شش ماه تمرین برای تحقق شعار مذکور، از ابتدای مهرماه ۱۳۸۹ رسماً اعمال هر گونه «وقفه در تأمین برق به طور خواسته» برای انجام تعمیرات شبکه فشار متوسط هوایی در مشهد را ممنوع اعلام کرد. به گونه ای که هم اکنون برای انجام تعمیرات روی شبکه ۲۰ کیلوولت، تقریباً هیچگونه وقفه خواسته ای اعمال نمی شود، مگر در شرایط بسیار خاص و نادر که با بضاعت فعلی نتوان آن عملیات را به صورت برق دار انجام داد، که در این صورت هم مقرر شده که امورهای اجرایی برق درنواحی تابعه شرکت، با استفاده از دیزل ژنراتورهای کوچک و متوسط سیار (به صورت سنکرون با شبکه) حتی المقدور مشترکین مورد نظر را از طریق دیزل مذکور، برق دار نمایند.

کتاب حاضر که به عنوان دومین کتاب خط گرم در سطح صنعت برق کشور، توسط این شرکت منتشر می شود، حاصل تلاش گروهی است که باتمام وجود به این موضوع اعتقاد دارند و این اعتقاد را با عشق به خدمت در آمیخته و با همکاری مدیران و نیروهای کارآمد، در شرکت توزیع نیروی برق مشهد آن را به صورت عملی نهاده ساخته اند تا بتوانند این سیستم را به عنوان شاخصی برای حل این مشکل عمومی برق کشور ارائه دهند.

پدیدآورندگان این اثر، با تلاش و پیگیری های مجدانه توانستند اطلاعات علمی و عملی موجود را به صورتی به نگارش در آورند که قابل استفاده در کلاس های آموزشی خط گرم باشد. برای درک بهتر موضوع سعی شده است مطالب و موضوعات مختلف حتی المقدور با عکس های اجرایی همراه بوده تا خواننده درک بهتری از موضوع داشته باشد. لازم به توضیح است که کلیه تصاویر ارائه شده در این کتاب، مربوط به عملیات اجرا شده توسط گروه های اجرایی شرکت توزیع برق مشهد می باشد.

اینجانب برخود فرض می دانم که تلاش های گروه پدیدآورنده این اثر را ارج نهاده و به آنان بگویم که تلاششان در این راستا یک کار ماندگار خواهد بود و اگرچه ممکن است در شرایطی مورد توجه قرار نگیرد، ولی آنان باید بدانند که این کار از مصادیق بارز «عمل صالح» بوده و براساس اراده خالق هستی و هوشمندی حاکم بر جهان، هر «عمل صالحی» موجب اجر است، آن هم نه آجری ناپایدار، بلکه «آجری غیر ممنون» و پایدار، چراکه خالق هستی در مصحف شریف فرموده است: «... الْأَلَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ وَلَهُمْ أَجْرٌ غَيْرُ مَمْنُونٍ».

در میان پدیدآورندگان این اثر، نام دو تن از اساتید درجه اول کشور در این فن و هنر، می درخشد که با کمک سایر اعضای تیم توانستند این اثر را - که جایش در صنعت برق خالی بود - به هم صفیان خود پیش کش نمایند. آنان برای اصلاح اشتباهات احتمالی این کتاب در چاپ های بعدی، بی صبرانه منتظر دریافت نظرات اصلاحی خیرگان و کارشناسان صنعت برق ایران می باشند.



براین اساس لازم است از این دو استاد گران مایه که به حق ذخیره صنعت برق هستند - آقایان نعمت زاده و عظیمیان - به طور ویژه تقدیر و سپاس داشته باشم. این بزرگان علاوه بر کمک های آموزشی، به ما درس عشق به کار و مقاومت در برابر مشکلات را نیز آموخته اند.

بدیهی است که توفیق این سامانه، مرهون تلاش مدیران و کارکنان شرکت و به ویژه مدیریت و پیگیری های مجدانه جناب آقای مهندس مشکینی (معاونت محترم بهره برداری و دیسپاچینگ شرکت) و کارکنان زحمت کش و پرتلاش امور خدمات فنی ۲۰ کیلوولت شرق و غرب مشهد مقدس می باشد. بدین معنی که اگر نبود عشق و تعهد آنان به مردم و مملکت، به طور قطع این سامانه - به عنوان شاهدهی برای صنعت برق - سامانه ای موفق و قابل ارائه نبود.

اما آنچه ما را در این راه بیش از پیش شائق می نمود، حمایت های جناب آقای مهندس خوش خلق معاونت محترم هماهنگی توزیع شرکت توانیر بوده که بدین وسیله از ایشان تقدیر و تشکر می نمایم.

همچنین پشتکار جناب آقای نورانی که بخش اعظم کارهای اجرایی از جمله آراستن متون، ویرایش مطالب و هدایت امور عکس برداری و چاپ این کتاب را به عهده داشتند، را می ستایم. قبول این موضوع سخت نیست که تبدیل تجربه های عملی اهل فن، از قالب بیان و گفت و گوی شفاهی به قالب نوشتاری (باحتفاظ محتوای فنی) کار مشکلی است، ولی ایشان با خرج «حاصله» این مشکل را هم به حل رساندند.

در پایان از خداوند متعال می خواهم که این «ترویج» و نه «تبلیغ» را در مسیر اثرگذاری برای خدمت به میهن

اسلامی ایران قرار دهد.

ان شاء الله...

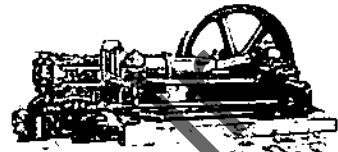
علی سعیدی

مروری بر تاریخچه شرکت توزیع نیروی برق شهرستان مشهد



بیش از یک صد سال از زمانی که اولین چراغ برق در شهر مشهد و آن هم در حرم مطهر حضرت رضا (ع) روشن شد می گذرد. در آن زمان برای اولین بار در ایران از انرژی برق به صورت عمومی استفاده شد.

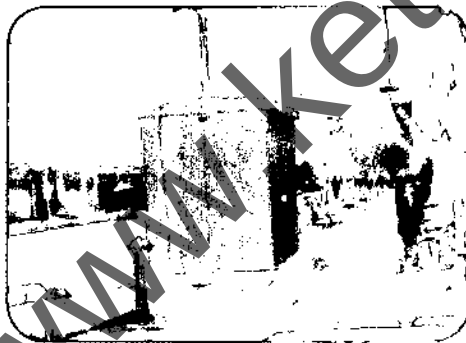
در سال ۱۳۱۶ شرکت عمومی برق مشهد تأسیس و تا سال ۱۳۲۳ که شرکت های برق منطقه ای راه اندازی شدند، مشغول فعالیت بود و پس از آن در قالب شرکت برق منطقه ای خراسان عهده دار ارائه خدمات به مردم استان خراسان گردید.



قدیمی ترین مولد برق در حرم امام رضا (ع) به قدرت ۱۲ اسب بخار مربوط به سال ۱۲۷۸ (قمری)



آموزش نیروهای شبکه



اولین کیوسک ۲۰ کیلو ولت منصوبه در خیابان بهار مشهد



گروه نوسازی در حال بوش زدن سیم شبکه

در سال ۱۳۷۱ با اجرای طرح خصوصی سازی شرکت های تابعه وزارت نیرو، بخش اجرایی توزیع از ساختار سازمانی شرکت برق منطقه ای خراسان متفک گردیده و به عنوان یک شرکت تابعه، فعالیت های خدمات رسانی خود را با نام «شرکت توزیع نیروی برق خراسان» به صورت مستقل آغاز نمود.

در سال ۱۳۷۳ با تغییر مجدد ساختار برق منطقه ای خراسان و تشکیل شرکت های جدید تابعه، مدیریت برق مشهد نیز از ساختار شرکت نوپای توزیع نیروی برق استان خراسان متفک شده و اجرای وظایف برق رسانی به بیش از ۵۰۰ هزار مشترک (در آن مقطع زمانی) در محدوده شهرستان های مشهد، چناران، فریمان، سرخس و کلات را تحت عنوان شرکت توزیع نیروی برق شهرستان مشهد بر عهده گرفت.