



NRI

Niroo Research Institute



بررسی تأثیر هوشمندسازی، منابع انرژی پراکنده و ریزشبکه‌ها بر تلفات انرژی الکتریکی شبکه‌های توزیع

تهران، شهرک غرب (قدس)،
بلوار شهید دادمیان، پژوهشگاه نیرو
پژوهشکده توزیع برق
تلفن: 88079400



پروژه شبکه نیرو

«راهبردهای کاهش تلفات انرژی
الکتریکی در شبکه های توزیع نیروی
برق»



q فهرست مطالب

- 1- معرفی مولفه های شبکه های هوشمند، شبکه های فعال و زیرشبکه ها
- 2- معرفی عوامل موثر بر تلفات در شبکه های توزیع
- 3- تاثیر مکانیزم های شبکه هوشمند در کاهش تلفات
- 4- رویکرد مواجهه با موضوع تلفات انرژی الکتریکی در افق 1404

q مراحل پروژه

مرحله 1) بیان مفاهیم شبکه‌های توزیع هوشمند، ریزشبکه‌ها و شبکه‌های توزیع فعال

در این مرحله به مفاهیم مختلف در زمینه شبکه‌های توزیع هوشمند، ریزشبکه‌ها، منابع انرژی پراکنده و شبکه‌های توزیع فعال پرداخته می‌شود و داده‌ها و اطلاعات فنی مورد نیاز برای انجام مراحل بعدی پروژه گردآوری خواهد شد.



«راهبردهای کاهش تلفات انرژی
الکتریکی در شبکه‌های توزیع نیروی
برق»



q مراحل پروژه

مرحله 2) بیان ظرفیتهای بوجود آمده در جهت کاهش تلفات شبکه

- ظرفیتهای بوجود آمده از هوشمندسازی
- ظرفیتهای بوجود آمده از ریزشبکه
- ظرفیتهای بوجود آمده از منابع انرژی پراکنده

برخی از ظرفیتهای قابل بررسی

- تامین بخشی از بار محلی توسط منابع انرژی پراکنده
- شارش توان راکتیو
- تغییر آرایش خطوط و پست ها
- امکان اجرای برنامه‌های پاسخگویی بار و بهبود ضریب بار
- کاهش تلفات غیرفنی
- تشخیص نقاط پر اتلاف و افزایش دقت محاسبات
- تنظیم قوانین بازار



«راهبردهای کاهش تلفات انرژی الکتریکی در شبکه‌های توزیع نیروی برق»



۹ مراحل پروژه

مرحله 3 (تدوین سیاستها و اقدامات مناسب جهت بهره گیری از منافع شبکه های هوشمند، ریز شبکه ها و منابع انرژی پراکنده در جهت کاهش تلفات شبکه

در این مرحله بیان می شود که برای پیاده سازی هر یک از قابلیت های بیان شده در مرحله 2 بطور مشخص نیاز به چه زیرساخت ها و ساز و کارهایی وجود دارد و چگونه میتوان از این پتانسیل بیشترین بهره را جهت کاهش تلفات شبکه برد.

3-1) پیشنهاد اقدامات فنی جهت بهره گیری مناسب از منافع شبکه های هوشمند، ریز شبکه ها و منابع انرژی پراکنده در جهت کاهش تلفات شبکه توزیع برق

اقدامات فنی مورد نیاز برای استفاده از ظرفیت حاصل از شبکه های هوشمند، ریز شبکه ها و منابع انرژی پراکنده در جهت کاهش تلفات الکتریکی شبکه توزیع ارائه می شود.

3-2) پیشنهاد سیاستها و رویه های قانونی جهت بهره گیری مناسب از منافع شبکه های هوشمند، ریز شبکه ها و منابع انرژی پراکنده در جهت کاهش تلفات شبکه توزیع برق

با توجه به مطالعات مرحله قبل و بررسی قوانین و مقررات موجود سعی خواهد شد سیاستهای مناسب در جهت استفاده بهینه از ظرفیت شبکه های هوشمند، ریز شبکه ها و منابع انرژی پراکنده در کاهش تلفات الکتریکی شبکه توزیع پیشنهاد گردد.



«راهبردهای کاهش تلفات انرژی الکتریکی در شبکه های توزیع نیروی برق»





پروژه شبکه نیرو

«راهبردهای کاهش تلفات انرژی الکتریکی در شبکه های توزیع نیروی برق»



7

NRI

Niroy Research Institute

نقش هوشمندسازی شبکه های توزیع بر کاهش تلفات

q آینده پژوهی

مجموعه تلاش‌ها در راستای تجسم آینده‌های بالقوه، و برنامه ریزی برای آنها جهت رسیدن به آینده مطلوب



«راهبردهای کاهش تلفات انرژی الکتریکی در شبکه‌های توزیع نیروی برق»



q دلایل اهمیت بررسی نقش شبکه های توزیع آینده بر کاهش تلفات؟



پروژه شبکه های نیرو
«راهبردهای کاهش تلفات انرژی
الکتریکی در شبکه های توزیع نیروی
برق»



9

جمع بندی

تلفات در آینده

کاهش تلفات

عوامل تلفات

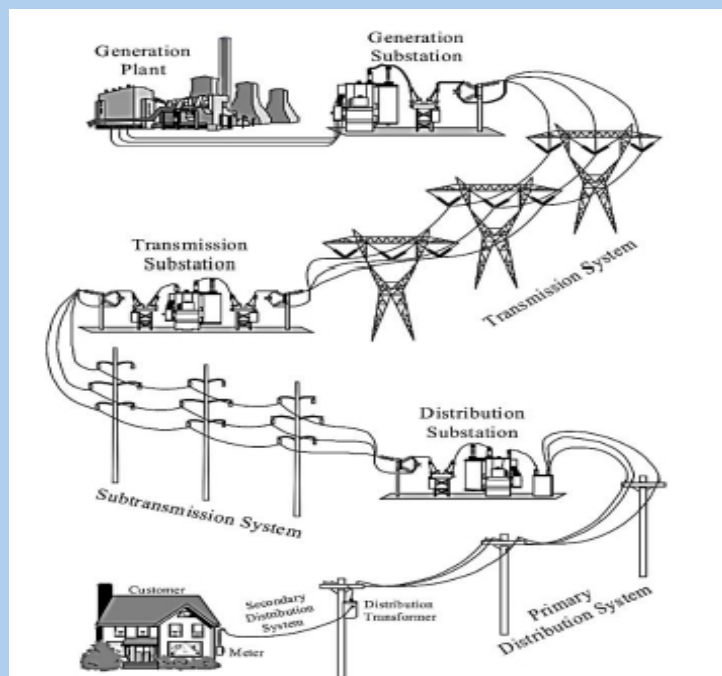
شبکه توزیع
آینده

NRI

Niroo Research Institute

نقش هوشمندسازی شبکه های توزیع بر کاهش تلفات

۹ سیستم قدرت سنتی



وجود نیروگاه های بزرگ و شارش توان الکتریکی از سمت تولید به سمت مصرف کننده به صورت یک طرفه

وجود ارتباط و تبادل اطلاعات صرفا بین برخی از بخش های اصلی سیستم و آن هم بصورت خیلی محدود

q شبکه هوشمند



شبکه ای است که فناوری اطلاعات و ارتباطات را در تمامی حننه های تولید، انتقال و مصرف انرژی الکتریکی به منظور کمینه کردن اثرات زیست محیطی، ارتقا بازار برق، بهبود قابلیت اطمینان، کاهش هزینه ها و بهبود راندمان وارد می کند.

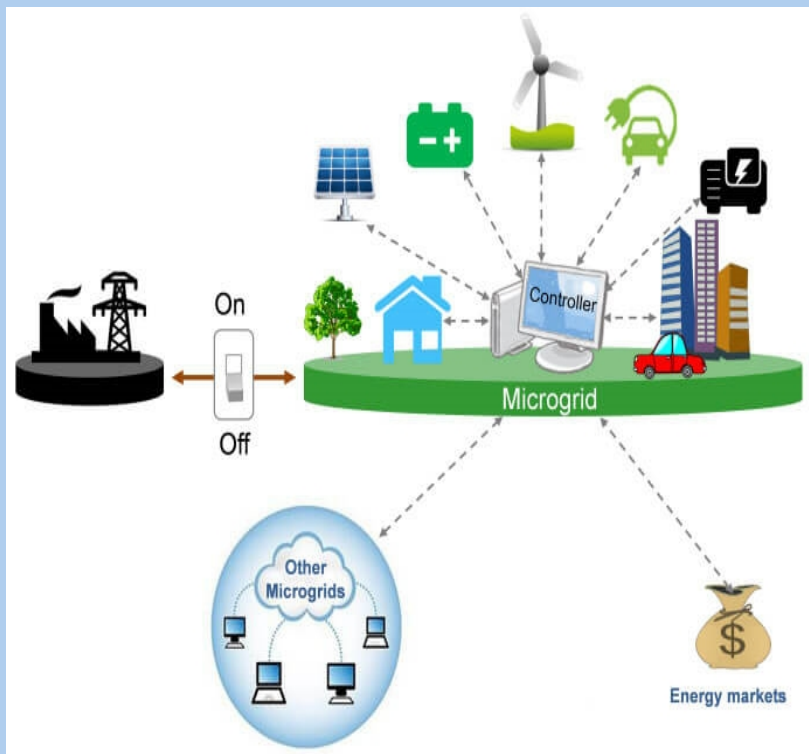
q شبکه توزیع فعال

شبکه‌های توزیعی هستند که دارای سیستم‌هایی برای کنترل مجموعه‌ی مولدها، بارها و ذخیره‌سازها بوده و بهره‌برداران این شبکه‌ها می‌توانند جریان الکتریسیته را از طریق تغییر توپولوژی سیستم مدیریت کنند. منابع انرژی پراکنده، تا حدی مسئولیت پشتیبانی شبکه را در چارچوب مقررات تنظیمی بر عهده دارند



«راهبردهای کاهش تلفات انرژی الکتریکی در شبکه‌های توزیع نیروی برق»

۹ ریز شبکه



به گروهی از بارها و منابع انرژی پراکنده، متصل به هم که در محدوده‌ی الکتریکی مشخصی قرار داشته و از دید شبکه به صورت یک نهاد واحد قابل کنترل عمل میکند، اطلاق می گردد. یک ریز شبکه می تواند به صورت متصل به شبکه و یا به صورت جزیره‌ای بهره‌برداری شود.



«راهبردهای کاهش تلفات انرژی الکتریکی در شبکه‌های توزیع نیروی برق»

q ذی نفعان شبکه‌های آینده

مشترک یا
مصرف کننده

- مصرف کنندگان نهایی انرژی الکتریکی هستند که همچنین ممکن است قابلیت تولید و ذخیره سازی انرژی الکتریکی را نیز داشته باشند.

سرویس
دهندگان

- شرکت هایی که خدمات متنوعی را برای مشترکین و یا سایر ذینفعان فراهم می کنند و در محیط جدید ایجاد شده، کسب و کارهای نوینی را راه اندازی خواهند نمود.

بازار برق

- گردانندگان و شرکت کنندگان در بازارهای انرژی در سطح عمده فروشی و خرده فروشی

جمع بندی

تلفات در آینده

کاهش تلفات

عوامل تلفات

شبکه توزیع
آینده

NRI

Niroom Research Institute

نقش هوشمندسازی شبکه های توزیع بر کاهش تلفات



«راهبردهای کاهش تلفات انرژی
الکتریکی در شبکه های توزیع نیروی
برق»





«راهبردهای کاهش تلفات انرژی الکتریکی در شبکه‌های توزیع نیروی برق»

q ذی نفعان شبکه‌های آینده

تولید متمرکز

- نیروگاه‌هایی که انرژی الکتریکی را در مقادیر بسیار زیاد تولید می‌کنند. این تولیدکنندگان بزرگ ممکن است امکان ذخیره انرژی برای تزریق به شبکه در زمان‌های دیگر را نیز داشته باشند.

انتقال

- بهره‌برداران شبکه انتقال که مسئولیت انتقال انرژی الکتریکی در مقادیر زیاد و در فواصل طولانی را برعهده دارند و ممکن است در این بخش ذخیره و یا تزریق توان به شبکه نیز صورت پذیرد.

توزیع

- توزیع‌کنندگان انرژی از/یا به مشترکین هستند. در شبکه‌های آینده شرکت‌های توزیع مسئولیت بهره‌برداری شبکه (سیم‌داری) را برعهده دارند و خرید و فروش انرژی توسط خرده فروشان انجام می‌شود.

جمع بندی

تلفات در آینده

کاهش تلفات

عوامل تلفات

شبکه توزیع آینده

NRI

Niroo Research Institute

نقش هوشمندسازی شبکه‌های توزیع بر کاهش تلفات



«راهبردهای کاهش تلفات انرژی
الکتریکی در شبکه های توزیع نیروی
برق»



NRI

Niroo Research Institute

نقش هوشمندسازی شبکه های توزیع بر کاهش تلفات

محورهای مباحثه اول

اهم ویژگی های شبکه آینده در مقایسه با شبکه های سنتی از منظر تلفات

نحوه تنظیم روابط ذی نفعان در شبکه های توزیع آینده

جایگاه کاهش تلفات در شبکه های توزیع آینده

جمع بندی

تلفات در آینده

کاهش تلفات

عوامل تلفات

شبکه توزیع
آینده



1 / 34

تاثیر هوشمندسازی طرح فهام بر کاهش تلفات (رویکرد عملیاتی)



«راهبردهای کاهش تلفات انرژی
الکتریکی در شبکه‌های توزیع نیروی
برق»





«راهبردهای کاهش تلفات انرژی
الکتریکی در شبکه‌های توزیع نیروی
برق»

تعریف تلفات، عوامل ایجاد و افزایش تلفات

19

NRI

Niroom Research Institute

جمع بندی

تلفات در آینده

کاهش تلفات

عوامل تلفات

شبکه توزیع
آینده

نقش هوشمندسازی شبکه‌های توزیع بر کاهش تلفات

q کاهش تلفات و شبکه های توزیع آینده

اگرچه هدف اصلی و عمده ایجاد شبکه های آینده موضوع کاهش تلفات نیست ولی لازم است تا با برنامه ریزی به گونه ای عمل کرد که با کمترین هزینه حداکثر کاهش تلفات انرژی میسر شود - و از دوباره کاری ها جلوگیری شود -



20

جمع بندی

تلفات در آینده

کاهش تلفات

عوامل تلفات

شبکه توزیع
آینده

NRI

Niroo Research Institute

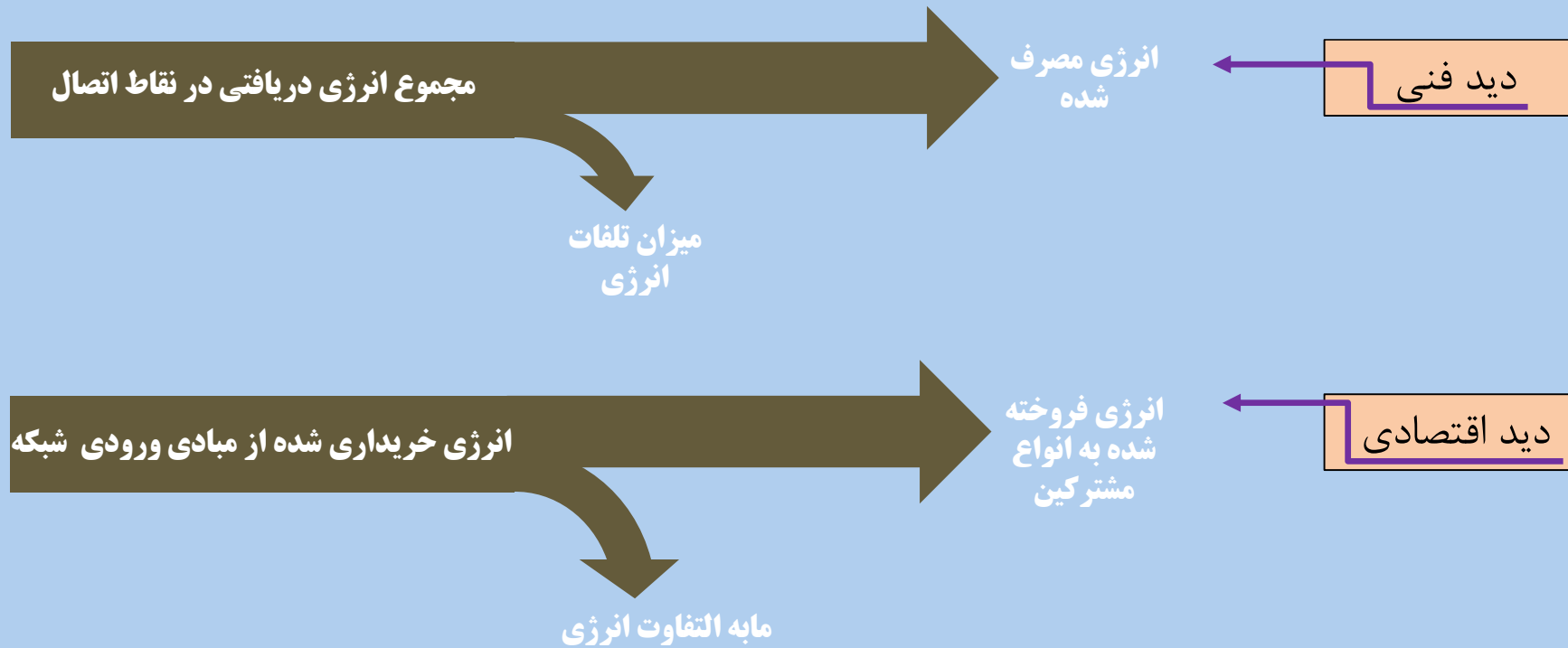
نقش هوشمندسازی شبکه های توزیع بر کاهش تلفات



«راهبردهای کاهش تلفات انرژی
الکتریکی در شبکه های توزیع نیروی
برق»



q تعریف تلفات



«راهبردهای کاهش تلفات انرژی الکتریکی در شبکه های توزیع نیروی برق»



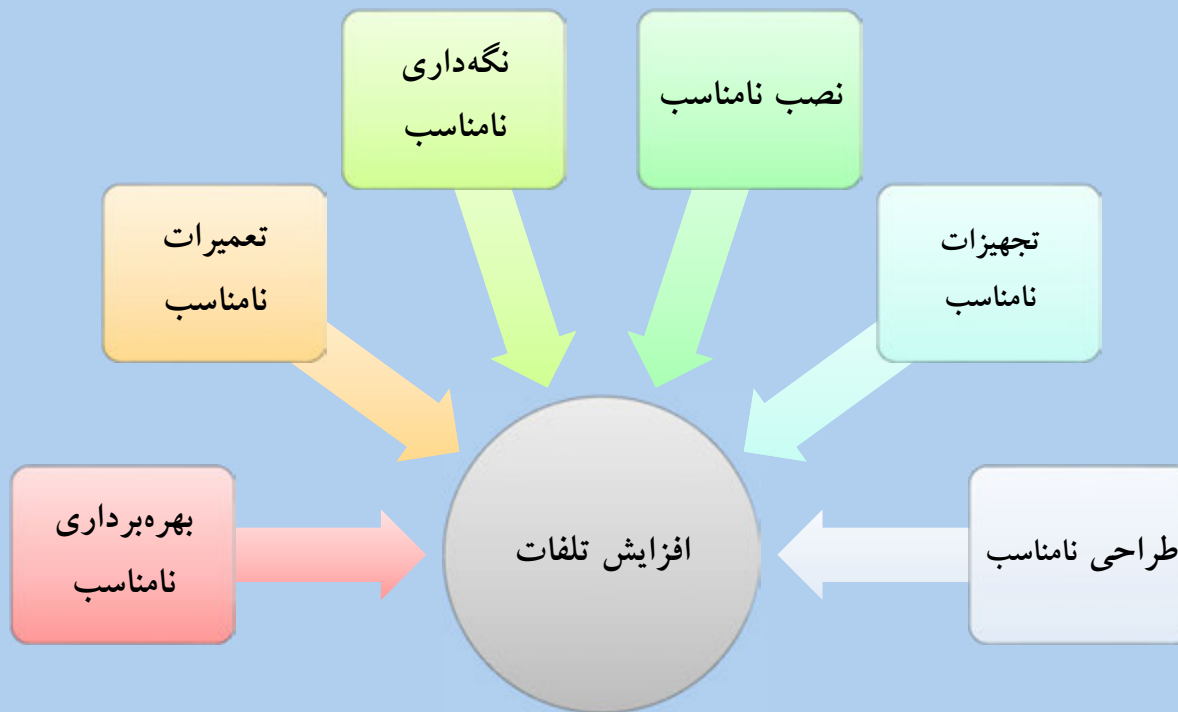
q انواع تلفات



«راهبردهای کاهش تلفات انرژی الکتریکی در شبکه‌های توزیع نیروی برق»



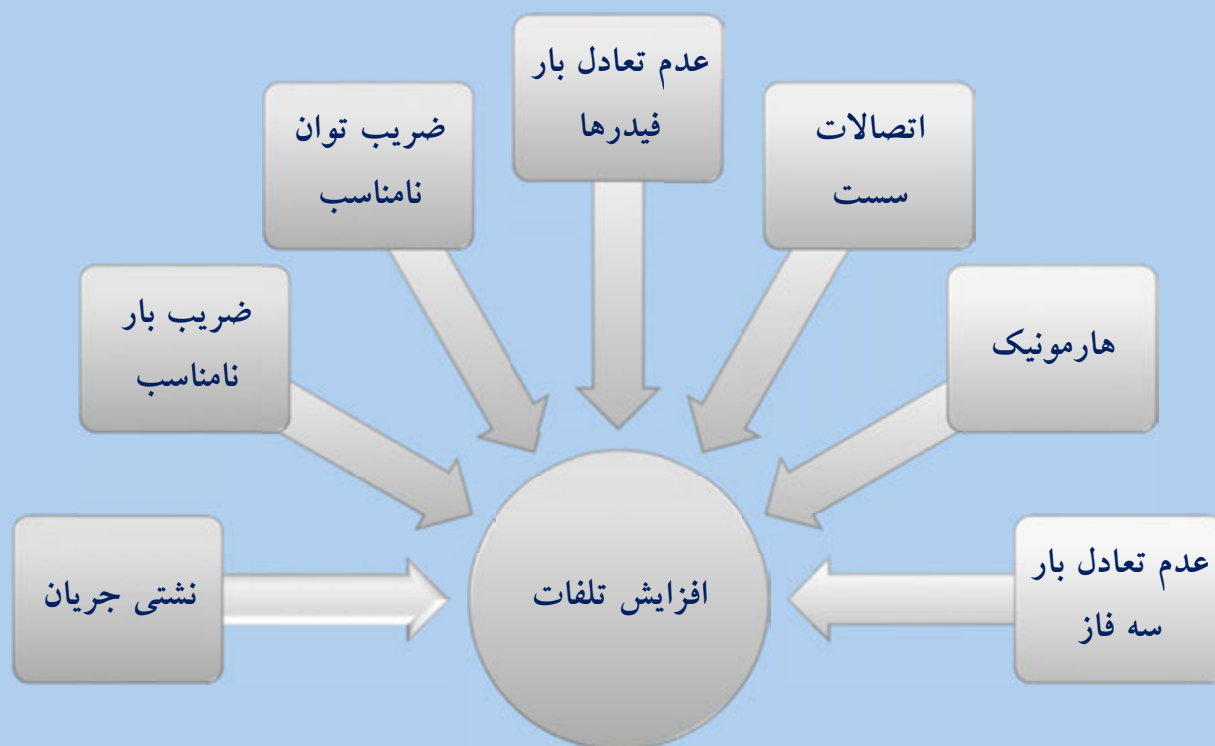
q عوامل افزایش تلفات فنی



«راهبردهای کاهش تلفات انرژی الکتریکی در شبکه‌های توزیع نیروی برق»



q عوامل افزایش تلفات فنی





«راهبردهای کاهش تلفات انرژی
الکتریکی در شبکه‌های توزیع نیروی
برق»

بررسی تاثیر ابزارها و قابلیت‌های ایجاد شده در شبکه‌های توزیع آینده بر تلفات انرژی الکتریکی

25

جمع بندی

تلفات در آینده

کاهش تلفات

عوامل تلفات

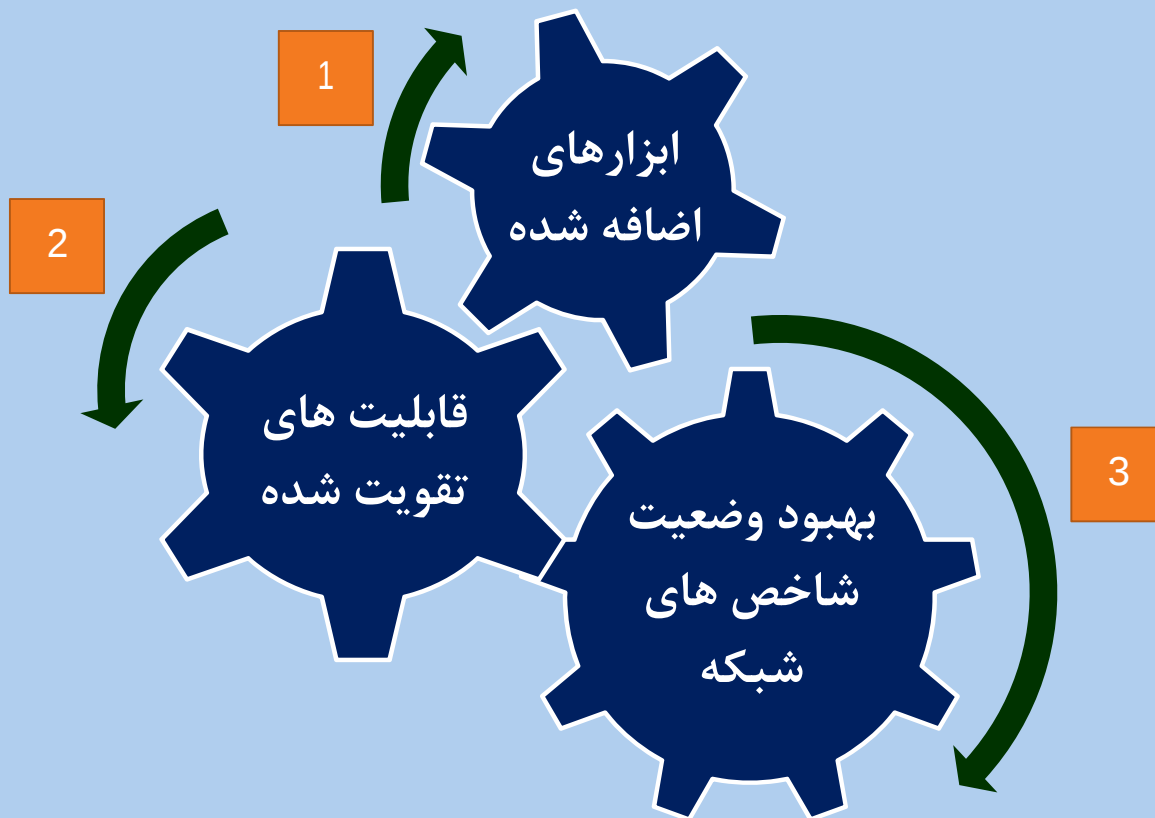
شبکه توزیع
آینده

NRI

Niroo Research Institute

نقش هوشمندسازی شبکه‌های توزیع بر کاهش تلفات

q شبکه هوشمند



«راهبردهای کاهش تلفات انرژی الکتریکی در شبکه های توزیع نیروی برق»



ابزارهای نوین در خدمت اهداف شبکه های هوشمند

ابزار

ساختار کنترل
گسترده

ساختار پیشرفته
اندازه گیری

مشترکین هوشمند

ذخیره سازها

منابع تولید
پراکنده

قابلیت ها

مدیریت بار

آگاهی از وضعیت تجهیزات
شبکه

کنترل شارش
توان

مانیتورینگ گسترده

هماهنگی حفاظتی

سوییچینگ اتوماتیک و
تغییر آرایش شبکه

27

جمع بندی

تلفات در آینده

کاهش تلفات

عوامل تلفات

شبکه توزیع
آینده

NRI

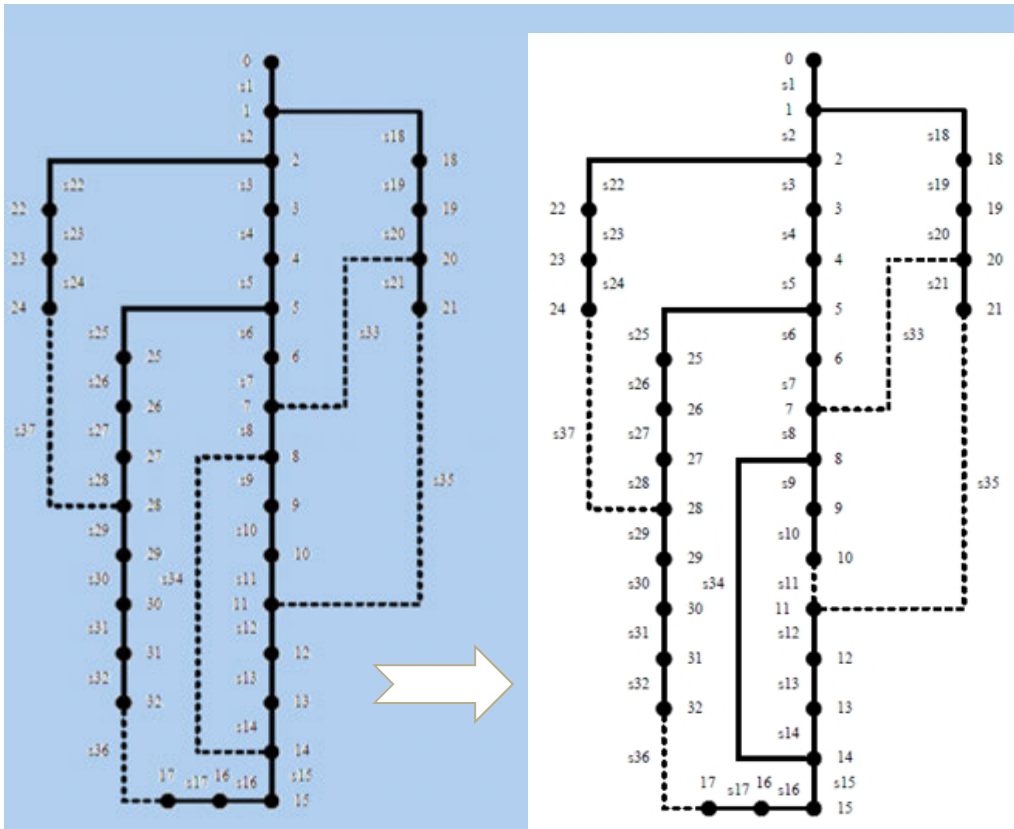
Niroy Research Institute

نقش هوشمندسازی شبکه های توزیع بر کاهش تلفات



«راهبردهای کاهش تلفات انرژی
الکتریکی در شبکه های توزیع نیروی
برق»





بازآرایی شبکه‌های توزیع از راه دور

بستن یک کلید نرمال باز و باز کردن یک کلید
نرمال بسته

تغذیه بار از یک مسیر کم بارتر و کوتاهتر



«راهبردهای کاهش تلفات انرژی
الکتریکی در شبکه‌های توزیع نیروی
برق»





پژشگاه نیرو

«راهبردهای کاهش تلفات انرژی الکتریکی در شبکه های توزیع نیروی برق»



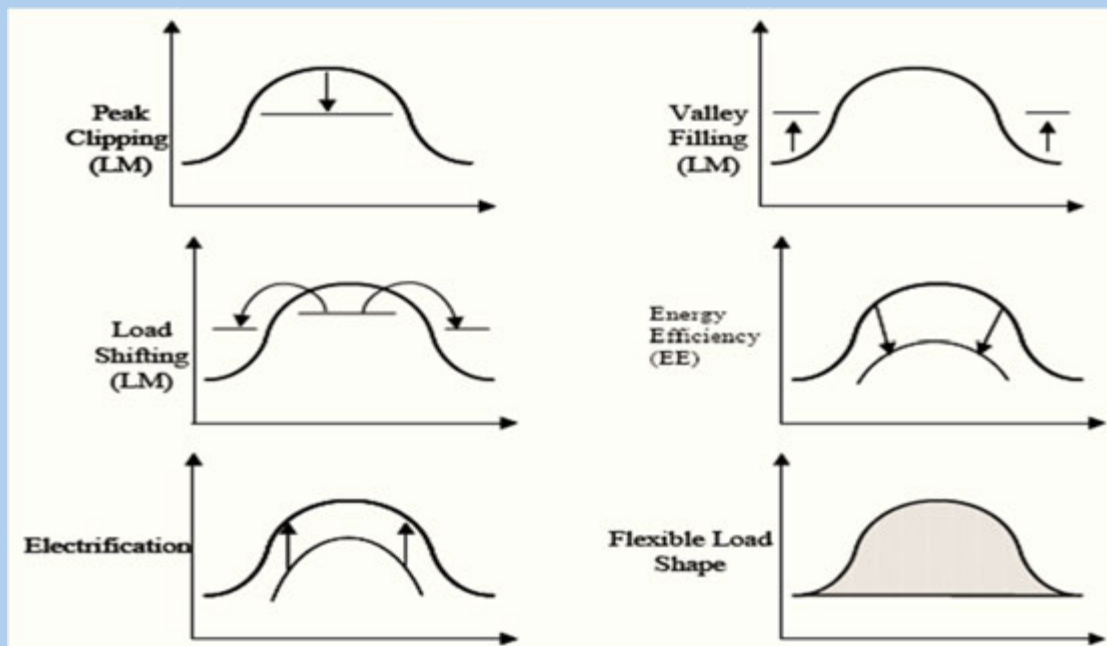
مدیریت مصرف توسط ابزارهای نوین شبکه

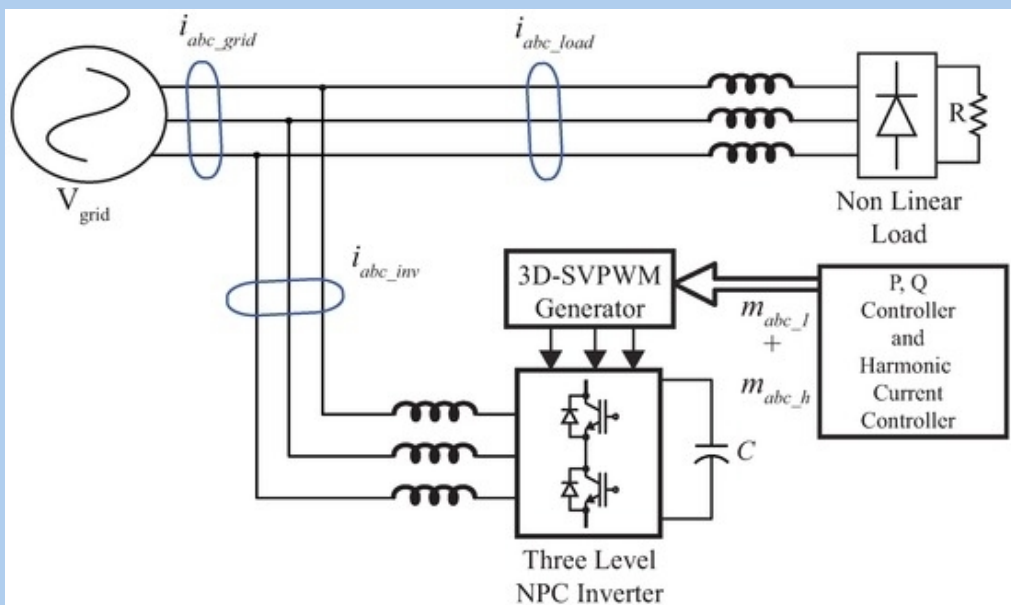


هموار سازی منحنی بار از طریق قطع یا شیفت بار



نزدیک شدن مقدار ضریب بار به مقدار ایده آل یک





استفاده از ابزارهای کنترل و جبران
هارمونیک



کاهش هارمونیک در مناطق آلوده
هارمونیکی



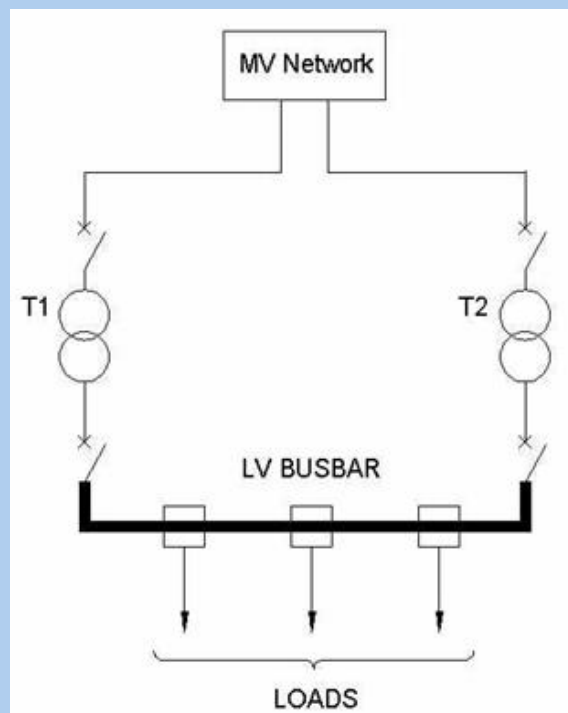
کاهش تلفات ناشی از هارمونیک



پژشگاه نیرو

«راهبردهای کاهش تلفات انرژی
الکتریکی در شبکه های توزیع نیروی
برق»





استفاده از ابزار مانیتورینگ و کنترل شبکه هوشمند

پایش لحظه ای بار ترانسفورماتورهای توزیع

کنترل آرایش در مدار قرار گرفتن ترانس ها با هدف جلوگیری از اضافه بار شدن، بارگذاری متعادل و خارج کردن ترانس موازی در زمان های کم باری و لذا کاهش تلفات مسی و آهنی



پروژه شبکه نیرو

«راهبردهای کاهش تلفات انرژی الکتریکی در شبکه های توزیع نیروی برق»



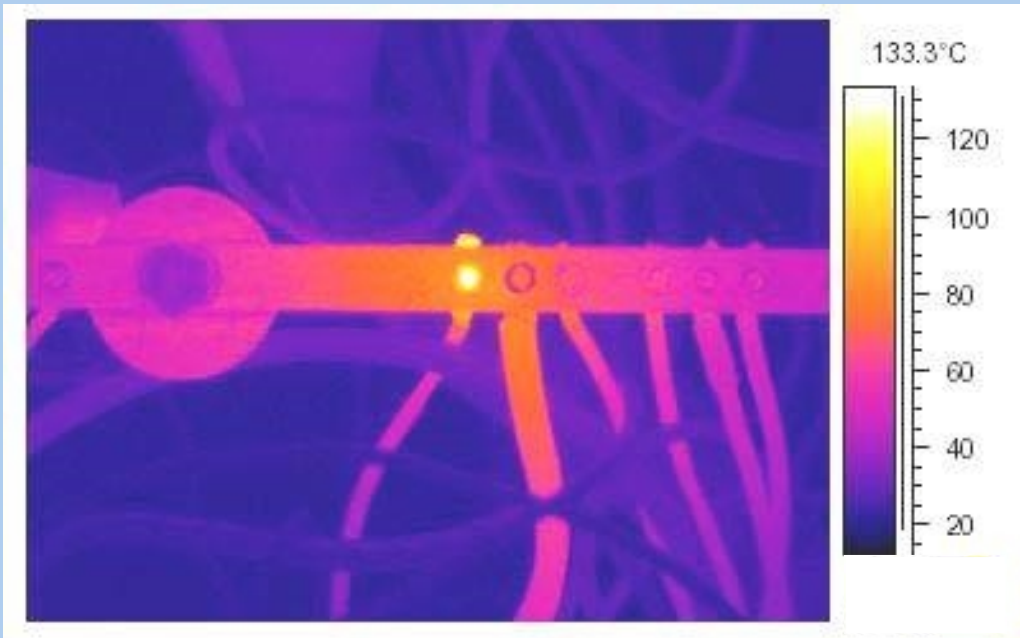
بکارگیری ابزارهای شبکه های هوشمند در راستای تشخیص مراکز اتصالات سست و نشتی های جریان



بکارگیری سیستمهای اندازه گیری هوشمند



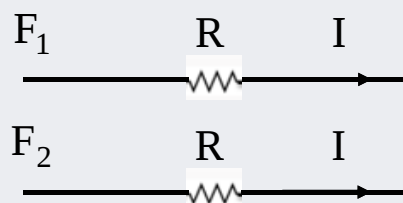
رفع موثر و بهینه اتصالات سست و نشتی های جریان





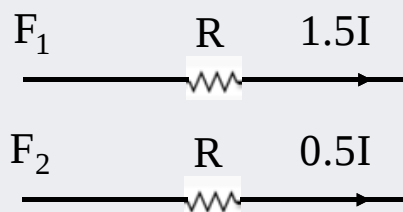
پژوهشگاه نیرو

«راهبردهای کاهش تلفات انرژی الکتریکی در شبکه های توزیع نیروی برق»



در حالت تعادل:

$$\text{loss} = 2R(I)^2$$



در حالت عدم تعادل:

$$\text{loss} = 2R(1.5I)^2 + R(0.5I)^2 = 2.5R(I)^2$$

متعادل سازی بار سه فاز به منظور کاهش تلفات



تقسیم متوازن بار بین سه فاز



کاهش دامنه جریان هر فاز و کاهش بار سیم نول



پژوهشگاه نیرو

«راهبردهای کاهش تلفات انرژی الکتریکی در شبکه های توزیع نیروی برق»



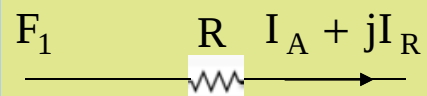
جبران توان راکتیو به صورت پیوسته



جلوگیری از شارش غیرضروری توان راکتیو در شبکه

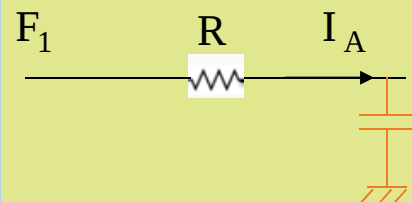


کاهش دامنه جریان فیدر



در حالت جبران نشده:

$$\text{loss} = R (\sqrt{I_A^2 + I_R^2})^2$$



در حالت جبران شده:

$$\text{loss} = R (\sqrt{I_A^2})^2$$



بکارگیری منابع تولید پراکنده

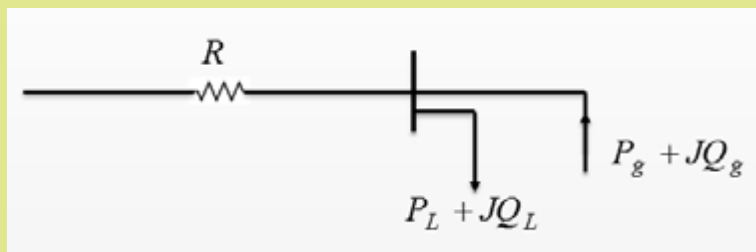


جلوگیری از شارش توان اکتیو در شبکه



کاهش دامنه جریان فیدر

نیازمند کنترل دقیق توان تزریقی منابع تولید پراکنده

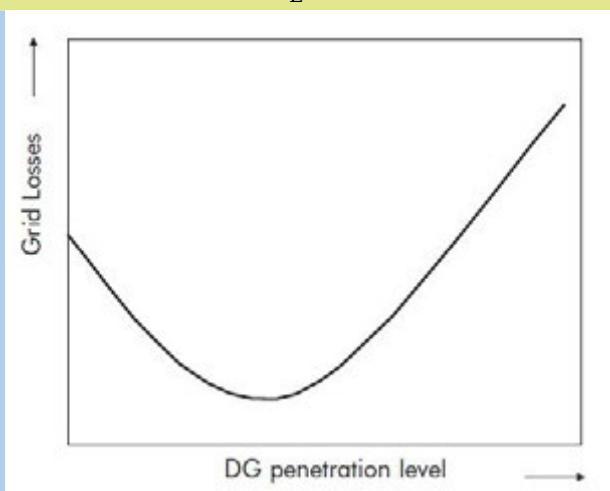


$$\text{loss} = 3R \cdot \frac{P_L^2 + Q_L^2}{V_L^2}$$

بدون وجود DG

$$\text{loss} = 3R \cdot \frac{(P_L - P_g)^2 + (Q_L - Q_g)^2}{V_L^2}$$

در حضور DG





پژوهشگاه نیرو

«راهبردهای کاهش تلفات انرژی الکتریکی در شبکه های توزیع نیروی برق»



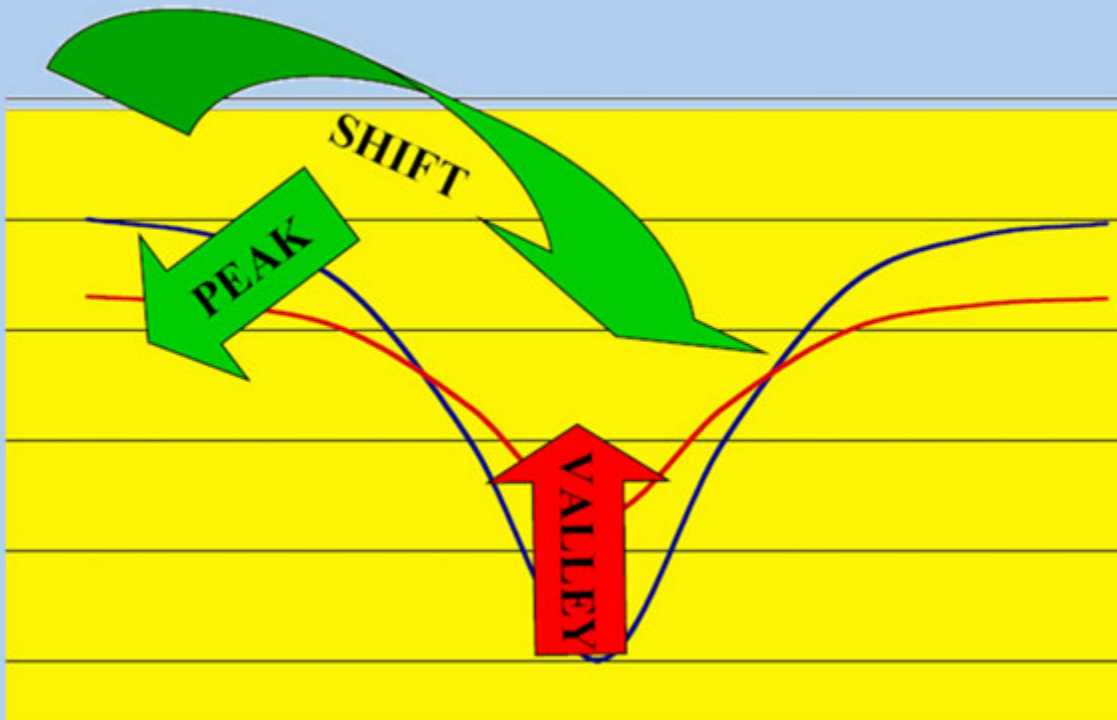
بکارگیری ذخیره ساز در نزدیکی نقاط مصرف



صاف کردن منحنی عبور جریان از خطوط



کاهش مجموع مجذور جریان عبوری از شبکه و کاهش تلفات



36

NRI

Niroo Research Institute

جمع بندی

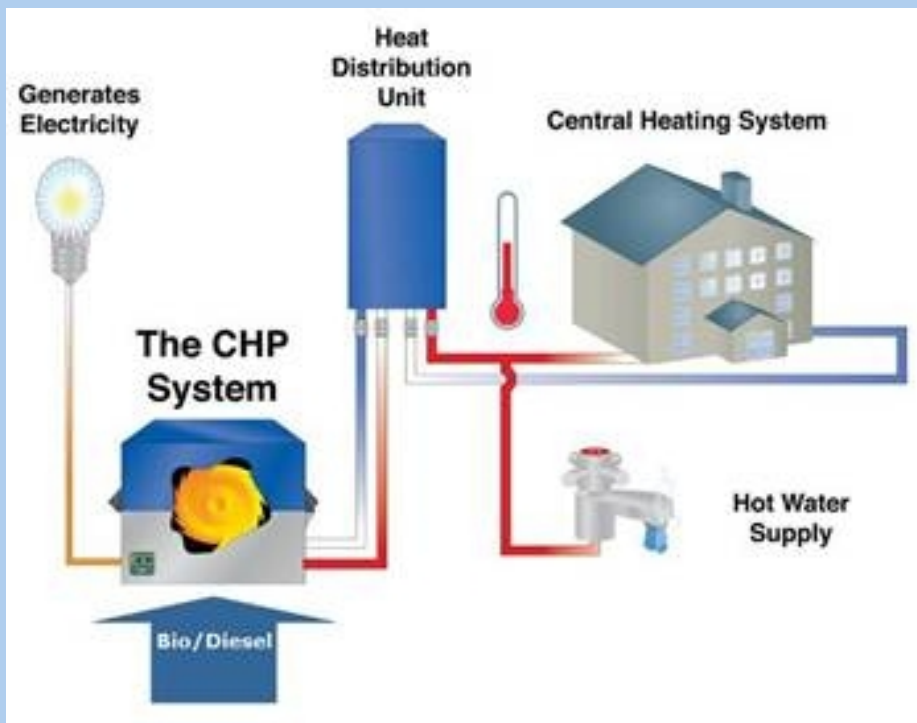
تلفات در آینده

کاهش تلفات

عوامل تلفات

شبکه توزیع آینده

نقش هوشمندسازی شبکه های توزیع بر کاهش تلفات



بکارگیری منابع تولید همزمان گرما و برق در ریزشبکه



تولید حرارت به صورت محلی



عدم نیاز به انتقال توان از شبکه جهت تامین انرژی الکتریکی وسایل گرمایشی و کاهش تلفات



پروژه شبکه های نیرو

«راهبردهای کاهش تلفات انرژی الکتریکی در شبکه های توزیع نیروی برق»





عملکرد جزیره ای ریز شبکه



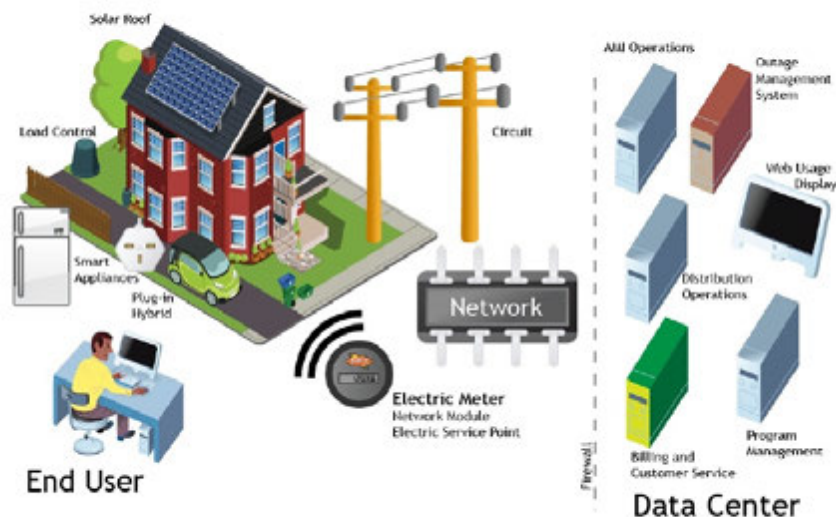
تأمین بار به صورت محلی



کاهش جریان شبکه ی بالادست و کاهش تلفات



AE Smart Premise



© 2003 - 2009 Austin Energy. All Rights Reserved

بکارگیری ابزارهای شبکه های هوشمند در راستای
کشف و کاهش تلفات غیرفنی

بکارگیری سیستمهای اندازه گیری هوشمند و
رصد لحظه به لحظه بار مشترکین

1- تشخیص سریع مکان و زمان انواع برق دزدی
2- کاهش چشمگیر خطاهای اندازه گیری و قرائت
انرژی

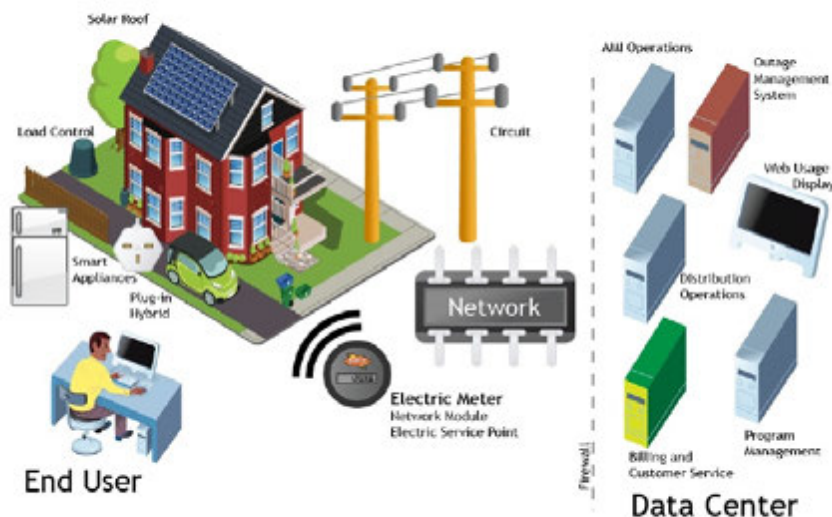


پروژه شبکه های نیرو

«راهبردهای کاهش تلفات انرژی
الکتریکی در شبکه های توزیع نیروی
برق»



AE Smart Premise



© 2003 - 2009 Austin Energy. All Rights Reserved

وجود کنتورهای با امکان قرائت انرژی متغیر در سطح مشترکین و شبکه

امکان فروش/خرید کل انرژی تلف شده به/از یک خرده فروش (بنگاه) به قیمت معین در ابتدای سال

- 1- کاهش ریسک ناشی از تلفات
- 2- ایجاد انگیزه در بخش خصوصی برای رفع و کاهش تلفات خصوصا تلفات غیرفنی

محورهای مباحثه دوم

اهمیت توجه به تلفات انرژی الکتریکی در پذیرش تقاضای احداث منابع تولید
پراکنده چقدر است؟

آیا منطق بهره برداری اقتصادی از ریز شبکه ها می تواند منجر به عدم توجه کافی
به تلفات شود؟

چه عوامل دیگری می تواند در تلفات انرژی الکتریکی در شبکه های آینده موثر
باشد؟

جمع بندی

تلفات در آینده

کاهش تلفات

عوامل تلفات

شبکه توزیع
آینده



تعیین بهینه مکان نصب منابع تولید پراکنده در بخشی از سیستم توزیع شهر همدان

شرکت توزیع نیروی برق استان همدان

۱۳۹۷



پروژه شبکه نیرو

«راهبردهای کاهش تلفات انرژی
الکتریکی در شبکه های توزیع نیروی
برق»



NRI

Niroy Research Institute

نقش هوشمندسازی شبکه های توزیع بر کاهش تلفات



«راهبردهای کاهش تلفات انرژی
الکتریکی در شبکه های توزیع نیروی
برق»

لزوم تغییر رویکرد مواجهه با موضوع تلفات انرژی الکتریکی در افق 1404

43

جمع بندی

تلفات در آینده

کاهش تلفات

عوامل تلفات

شبکه توزیع
آینده

NRI

Niroy Research Institute

نقش هوشمندسازی شبکه های توزیع بر کاهش تلفات

q توجه به مدرن شدن ساختار شبکه و تجهیزات آن

بلندمدت: لزوم در نظر گرفتن شرایط بهره‌برداری در مرحله طراحی شبکه

تعیین مسیر ظرفیت خطوط بر مبنای شارش جریان از بالادست به سمت مصرف‌کننده

پیش‌بینی تغییرات آرایش شبکه و جایابی بهینه نقاط مانور با هدف کمینه کردن تلفات

پیش‌بینی مکان بهینه قرار گرفتن منابع انرژی پراکنده

عدم تعیین ظرفیت خطوط بر مبنای شارش جریان از بالادست به پایین دست و تعیین آن با در نظر گرفتن تزریق انرژی منابع تولید پراکنده



«راهبردهای کاهش تلفات انرژی الکتریکی در شبکه‌های توزیع نیروی برق»



q توجه به مدرن شدن ساختار شبکه و تجهیزات آن

میان مدت و کوتاه مدت: لزوم تمرکز کافی بر ابزارها و قابلیت‌ها شبکه های توزیع آینده

تعریف پروژه‌های میان مدت کاهش تلفات عمدتاً بر مبنای بهبود زیرساخت شبکه و رفع نقاط پرتلفات، افزایش دقت لوازم اندازه گیری انرژی، جلوگیری از برق دزدی؛ عدم توجه به فعالیت‌های کوتاه مدت و حوزه بهره برداری با هدف کاهش تلفات

توجه به تنظیم و جمع آوری انرژی قرائت شده کتورها در سطوح مختلف و مانیتورینگ دایم شبکه و تشخیص و اعلام اتوماتیک هر گونه افزایش تلفات غیرعادی

سویچینگ کلیدها و تغییر آرایش مستمر شبکه باهدف بارگذاری بهینه خطوط و پست‌ها



«راهبردهای کاهش تلفات انرژی الکتریکی در شبکه های توزیع نیروی برق»



q توجه به توسعه سازمانی نهادهای فعال در صنعت برق

لزوم سیاست‌گذاری در راستای کاهش تلفات و تسهیل کسب و کارهای مرتبط

مسئولیت کاهش تلفات فقط برعهده شرکت‌های توزیع است و ذینفع دیگری در نظر گرفته نشده است

لزوم تعریف سازوکارهای مالی با هدف مسئول کردن و ایجاد انگیزه در سایر ذینفعان (شامل مصرف‌کننده، وزارت نفت، خرده‌فروش و ...) و با در نظر گرفتن ساختار بازار خرده‌فروشی

لزوم تعریف قراردادهایی جهت برون سپاری کامل تلفات سالانه یک شرکت به بنگاه خصوصی و کاهش ریسک

لزوم ایجاد فضای مشارکت و تسهیل توسعه کسب و کارهای مرتبط با کاهش تلفات



«راهبردهای کاهش تلفات انرژی الکتریکی در شبکه‌های توزیع نیروی برق»





«راهبردهای کاهش تلفات انرژی الکتریکی در شبکه‌های توزیع نیروی برق»

محورهای مباحثه سوم

سیاست‌گذاری در چه حوزه‌هایی از منظر تلفات دارای اولویت است؟

از منظر تلفات چه ملاحظات فنی مهندسی دارای اهمیت است؟

جمع‌بندی

تلفات در آینده

کاهش تلفات

عوامل تلفات

شبکه توزیع آینده

NRI

Niroom Research Institute

نقش هوشمندسازی شبکه‌های توزیع بر کاهش تلفات



پروژه شبکه نیرو

«راهبردهای کاهش تلفات انرژی
الکتریکی در شبکه های توزیع نیروی
برق»



شرکت توزیع برق
استان لرستان

تعویض کابل پروتودور به گواکسیال
(کابل های تک رشته شیلدار با هادی مسی)

روستای شرشره - شهرستان کوهدشت - لرستان



NRI

Niroy Research Institute

نقش هوشمندسازی شبکه های توزیع بر کاهش تلفات

۹ جمع بندی

- 1- حوزه ی تعریف شبکه های هوشمند، شبکه های توزیع فعال و ریزشبکه ها ارائه شد.
- 2- معرفی ابزارهای موجود در شبکه های هوشمند که منجر به تقویت قابلیت های شبکه می شوند.
- 3- توابع و مکانیزم های موجود در شبکه های هوشمند، شبکه های توزیع فعال و ریزشبکه ها که در صورت بهره برداری صحیح می توانند منجر به کاهش تلفات شبکه شوند ارائه گردیدند.
- 4- نحوه تغییر رویکرد مواجهه با موضوع تلفات انرژی الکتریکی و الزامات آن بیان شد



با سپاس فراوان



پروژه شبکه نیرو

«راهبردهای کاهش تلفات انرژی
الکتریکی در شبکه های توزیع نیروی
برق»



NRI

Niroy Research Institute

نقش هوشمندسازی شبکه های توزیع بر کاهش تلفات