

پایداری و لتاژ در

شبکه های توزیع هوشمند

www.ketab.ir

نویسندگان :

ریمّا طواحین

امید حقیقت گو

سرشناسه	طواحين، ریما، ۱۳۶۸-
عنوان و نام پدیدآور	پایداری ولتاژ در شبکه‌های توزیع هوشمند/ نویسندگان ریما طواحين، امید حقیقت‌گو.
مشخصات نشر	تهران: شاپرک سرخ، ۱۴۰۰.
مشخصات ظاهری	۱۰۶ ص.: مصور (بخشی رنگی).
شابک	۴۰۰۰۰۰ ریال : 3-523-600-978
وضعیت فهرست نویسی	فیبا
یادداشت	کتابنامه: ص. ۱۰۵-۱۰۶.
موضوع	شبکه‌های هوشمند توزیع برق
موضوع	Smart power grids
موضوع	برق -- سیستم‌ها -- پایداری
موضوع	Electric power system stability
شناسه افزوده	حقیقت‌گو، امید، ۱۳۶۷-
رده بندی کنگره	TK2۱۰۵
رده بندی دیویی	۶۳۱/۳۱۹
شماره کتابشناسی ملی	۸۳۵۱۸۱۲
اطلاعات رکورد کتابشناسی	فیبا

پایداری ولتاژ در شبکه‌های توزیع هوشمند



- نویسندگان: ریما طواحين - امید حقیقت‌گو
- نوبت چاپ: اول بهار ۱۴۰۰
- ناشر: شاپرک سرخ
- چاپ و صحافی: شاپرک
- شمارگان: ۱۰۰۰
- قیمت: ۴۰۰۰۰ تومان
- شماره شابک: ۳-۵۲۳-۴۶۳-۶۰۰-۹۷۸

انتشارات شاپرک سرخ

تهران، میدان انقلاب اسلامی، ابتدای خیابان آزادی، کوچه شهید جنتی، پلاک ۲۴ واحد ۱

۰۹۱۲-۲۱۴۴۶۰۰

۰۲۱-۶۶۹۳۳۷۴۶

www.shaparac.com

فروشگاه اینترنتی: www.hanistore.ir

شبکه های هوشمند توزیع انرژی الکتریکی یکی از جدیدترین تکنولوژی های روز دنیا و حاصل سعی و تلاش متخصصین جهت مدرنیزه نمودن شبکه های توزیع و ورود به قرن دیجیتال است. اصلی ترین هدف، تأمین برق مطمئن و پاسخگویی به نیازهای رو به رشد مشتریان با کمترین خسارت به محیط زیست است. تکنولوژی هوشمند توانایی ایجاد تغییرات اساسی در تولید، انتقال، توزیع و استفاده از انرژی الکتریکی به همراه منافع اقتصادی و محیطی دارد که در نهایت به برآورده نمودن نیازهای مشتریان و در دسترس بودن برق مطمئن و پایدار ختم می شود. از طرف دیگر سیستم می تواند با استفاده از اطلاعات جمع آوری نموده در مواقع بحرانی، تصمیم گیری نماید و از خاموشی های ناخواسته جلوگیری کند. مزایای شبکه های هوشمند به شرح ذیل است:

- پیک سایی که نتیجه اصلی بکارگیری تکنولوژی های پیشرفته در پست های توزیع و منازل مشترکین است.

- کاهش مصرف سوخت های فسیلی که در نتیجه کاهش پیک و تلفات انرژی به همراه کاهش افت خطوط توزیع بدست می آید.

- کاهش در تعداد مشترکین که خاموشی دارند، این امر نتیجه مهم توانایی پیش بینی کردن و یا به صورت بالقوه جلوگیری کردن از قطع برق و پاسخ موثر در صورت قطع برق جهت رفع عیب است. - کاهش سرمایه گذاری مورد نیاز برای پروژه های توزیع و انتقال به جهت بهبود بالانس بار و کاهش در بار پیک بدلیل مدیریت پیشرفته دیماند. به طور کلی شبکه های هوشمند سیستم برق قدرت مدرن هستند. آن ها با سنسورها، ارتباطات، نظارت، اتوماسیون و کامپیوتر عمل می کنند که هدف

رسیدن به ایمنی و امنیت، انعطاف پذیری، کارایی و قابلیت اطمینان در سیستم برق می باشد. مزایای زیادی برای شبکه های هوشمند مانند بهبود قابلیت اطمینان و کیفیت برق وجود دارد. علاوه بر این امنیت شبکه و خود نگهدار نیز بهبود می یابد. در واقع برای جلوگیری از ایرادهای موجود در سیستم های توزیع کنونی شبکه های هوشمندی می توانند اختلالات موجود در تابع ولتاژ یا سیگنال های ارسالی از منبع را اصلاح کرده و با بهبود کیفیت توان ولتاژ و نزدیک کردن موج حاصل به شکل ایده آل سینوسی در چنین شبکه هایی این هدف دست یافتنی خواهد بود.

فصل اول: کیفیت توان

- ۱-۱- کیفیت توان چیست؟ ۱۴
- ۲-۱- اغتشاشات کیفیت توان، علل و اثرات آنها ۱۴
- ۱-۲-۱- هارمونیک ها و میان هارمونیکها (Harmonics and Interharmonics) ۱۴
- ۱-۲-۱-۱- نوسانات ولتاژ (Voltage Flucuations) ۱۵
- ۱-۲-۱-۲-۱- عدم تعادل ولتاژ (Voltage Imbalance or Unbalance) ۱۷
- ۱-۲-۱-۳-۱- شکاف (Notch) ۱۷
- ۱-۲-۱-۴-۱- نویز (Noise) ۱۸
- ۱-۲-۱-۵-۱- تغییرات فرکانس (Frequency Variation) ۱۹
- ۱-۲-۱-۶-۱- پدیده های گذرا (Transients) ۱۹
- ۱-۲-۱-۶-۱-۱- گذرای ضربه ای (Impulsive Transients) ۱۹
- ۱-۲-۱-۶-۲- گذرای نوسانی (Oscillatory Transients) ۲۰
- ۱-۳-۱- تغییرات ولتاژ (Voltage Variations) ۲۱
- ۱-۳-۱-۱- تغییرات بلند مدت ولتاژ ۲۱
- ۱-۳-۱-۲- تغییرات کوتاه مدت ولتاژ ۲۱
- ۴-۱- راهکارهای مربوط به شرکتهای برق و توزیع ۲۴
- ۵-۱- راه حل‌های مربوط به مصرف کنندگان ۲۵

فصل دوم: شبکه هوشمند انرژی الکتریکی

- ۱-۲- Smart Grid (شبکه های هوشمند الکتریکی) ————— ۳۰
- ۲-۲- مهم ترین مشکلات در شبکه های برق موجود به شرح زیر قابل بررسی است: ————— ۳۲
- ۱-۲-۲- عدم کارایی شبکه برق در مدیریت حداکثر تقاضا ————— ۳۲
- ۲-۲-۲- عدم توانایی شبکه در تبادل اطلاعات قابل اطمینان ————— ۳۳
- ۳-۲- قابلیت محدود شبکه ی برق غیر هوشمند در استفاده از منابع تولید پراکنده و منابع انرژی تجدیدپذیر ————— ۳۴
- ۱-۳-۲- ناکارآمدی شبکه با گسترش خودروهای الکتریکی و هیبرید الکتریکی (EVs و PHEVs) ————— ۳۴
- ۲-۳-۲- مستعد بودن شبکه ی غیر هوشمند برای بروز خاموشی و اختلال کیفیت توان ————— ۳۵
- ۳-۳-۲- آسیب پذیری شبکه های موجود بر اثر بلایای طبیعی ————— ۳۷
- ۴-۳-۲- قدیمی و منسوخ بودن شبکه برق ————— ۳۸
- ۴-۲- شبکه های برق هوشمند ————— ۳۸
- ۱-۴-۲- مزایای شبکه های هوشمند ————— ۴۰
- ۲-۴-۲- کاهش زمان خاموشی مشترکین ————— ۴۱
- ۳-۴-۲- شبکه های توزیع هوشمند با استفاده از راه حل های ذیل زمان خاموشی مشترکین را کاهش می دهند ————— ۴۱
- ۴-۴-۲- مشخصه های اصلی شبکه های هوشمند ————— ۴۲
- ۵-۴-۲- مشارکت آگاهانه و فعالانه مصرف کنندگان در شبکه های برق هوشمند ————— ۴۲
- ۶-۴-۲- اصلاح تولید و میزان ذخیره ————— ۴۲
- ۷-۴-۲- فراهم آمدن کف توان مورد نیاز ————— ۴۳

۶۴-۳-۶- تجهیزات CP شامل D-STATCOM -----

۶۷-۳-۷- تجهیزات CP شامل DVR -----

۶۹-۳-۸- نقش فیلترهای اکتیو در اصلاح کیفیت توان الکتریکی -----

۷۱-۳-۹- فیلترهای اکتیو -----

۷۲-۳-۹-۱- فیلتر اکتیو موازی -----

۷۳-۳-۹-۲- فیلتر اکتیو سری -----

فصل چهارم: شبیه سازی یک باس ۱۴ شینه نمونه بانرم افزار PSAT

۱-۴- شبیه سازی بر روی یک شبکه ۱۴ شینه IEEE در سه حالت زیر صورت گرفته است.

۷۶- -----

۷۶-۴-۱-۱- حالت اول ۱۴ باس معمولی -----

۸۴-۴-۱-۲- حالت دوم بعد از قرار دادن بار خازنی نمایی در باس ۱۴ -----

۹۳-۴-۱-۳- حالت سوم بعد از کاهش اندازه ولتاژ ژنراتور باس ۸ به مقدار ۸۰ درصد -----

فصل پنجم: نتیجه گیری از تحلیل ها

۱۰۳- ----- سخن پایانی

۱۰۵- ----- منابع