
اصول طراحی اتصال موازی اینورترهای منبع ولتاژ و بهبود کنترل آنها در ریز شبکه‌ها

پژمان عشتی

www.ketab.ir

سرشناسه	:	عشقی، پژمان، ۱۳۷۰-
عنوان و نام پدیدآور	:	اصول طراحی اتصال موزاری اینورترهای منبع ولتاژ و بهبود کنترل آنها در ریز شبکه‌ها پژمان عشقی.
مشخصات نشر	:	تهران: موسسه آموزشی تالیفی ارشدان، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری	:	۶۸ ص.
شابک	:	۹۷۸-۶۰۰-۹۹۵-۶۳۹-۵
وضعیت فهرست نویسی	:	فیپا
موضوع	:	وارونگرهای الکتریکی
موضوع	:	Electric inverters
موضوع	:	ریز شبکه‌ها (شبکه‌های هوشمند توزیع برق)
موضوع	:	Microgrids (Smart power grids)
موضوع	:	کنترل کننده‌های برنامه‌پذیر
موضوع	:	Programmable controllers
رده بندی کنگره	:	TK۱۳۹۸۷۸۷۲TK ۵ع۵/و
رده بندی دیویی	:	۶۲۱/۱۵۲.۱۱
شماره کتابشناسی ملی	:	۵۶۷۸۰۶۴



مؤسسه آموزشی تالیفی ارشدان

نام کتاب:	اصول طراحی اتصال موزاری اینورترهای منبع ولتاژ و بهبود کنترل آنها در ریز شبکه‌ها
تألیف:	پژمان عشقی
ناشر:	آموزشی تالیفی ارشدان
ویرایش:	اول
نوبت چاپ:	اول ۱۳۹۸
حروفچینی و صفحه آرایی:	www.irantypist.com
طراح و گرافيست:	www.irantypist.com
شابک:	۹۷۸-۶۰۰-۹۹۵-۶۳۹-۵
شمارگان:	۱۰۰۰
مرکز خرید آنلاین:	www.arshadan.com www.arshadan.net
مرکز بخش و توزیع:	۰۲۱۴۷۶۲۵۵
قیمت:	۱۵۰۰۰ تومان

فهرست مطالب

پیشگفتار.....	۷
مقدمه.....	۸
بخش اول: مقدمه و مروری بر مفاهیم کلی ریز شبکه ها.....	۹
۱-۱- منابع تولید پراکنده.....	۱۲
۱-۲- ذخیره کننده انرژی پراکنده (DS).....	۱۶
۱-۳- میکروتوربین ها.....	۱۶
۱-۴- توربین های بادی نیروگاه های بادی.....	۱۷
۱-۵- سیستم های فتوولتائیک.....	۱۸
۱-۶- سیستم های ذخیره ساز انرژی (ESS).....	۱۸
۱-۶-۱- باتری.....	۱۹
۱-۶-۲- ابرخازن.....	۱۹
۱-۷- مفهوم ریز شبکه ها.....	۱۹
۱-۸- مزایای ریزشبکه.....	۲۳
۱-۹- بررسی عوامل در به کارگیری شبکه های هوشمند.....	۲۳
۱-۱۰- حالات مختلف کاری ریز شبکه.....	۲۴
۱-۱۱- بررسی ریزشبکه در حالت متصل به سیستم اصلی.....	۲۶
۱-۱۲- کیفیت توان.....	۲۸
۱-۱۳- پایداری ریز شبکه در حالت کار جزیره ای.....	۲۹
۱-۱۴- کنترل کننده های ریز شبکه ی الکتریکی.....	۳۱
۱-۱۵- روش های مختلف جهت کنترل ریزشبکه.....	۳۴
۱-۱۵-۱- کنترل متمرکز.....	۳۴
۱-۱۵-۲- کنترل اصلی/پیرو.....	۳۵
۱-۱۶- کنترل افت.....	۳۶
بخش دوم: اجزای تشکیل دهنده یک منبع پراکنده.....	۳۸
۱-۲- مقدمه.....	۳۹
۲-۲- بررسی حالت جزیره ای و عملکرد مستقل ریزشبکه.....	۳۹
۳-۲- کنترل منابع پراکنده به واسطه ی اینورتر در ریز شبکه ها.....	۴۱
۴-۲- طراحی قسمت قدرت.....	۴۲

۴۲	۵-۲- اینورترها.....
۴۴	۶-۲- اینورتر منبع ولتاژ.....
۴۷	بخش سوم : اصول طراحی کنترل منابع پراکنده به واسطه استراتژی دروپ.....
۴۹	۳-۱- مقدمه.....
۴۹	۳-۲- طرح شبیه سازی شده برای یک منبع پراکنده در دو مد کاری.....
۵۰	۳-۳- کنترل توان.....
۵۱	۳-۴- اجزای داخلی بلوک کنترل کننده ریز شبکه.....
۵۱	۳-۴-۱- محاسبه توان های مولفه های اصلی.....
۵۲	۳-۴-۲- کنترل ولتاژ و فرکانس.....
۵۳	۳-۵- کنترل ولتاژ و فرکانس طرح شبیه سازی برای منابع پراکنده.....
۵۴	۳-۶- کنترل کننده ها.....
۵۵	۳-۷- ساختار ارائه شده برای کنترل ولتاژ.....
۵۶	۳-۸- مقدمه ای بر صورت شبیه سازی شده دو منبع پراکنده.....
۵۷	۳-۹- مروری بر کنترل افسی طرح شبیه سازی شده برای دو منبع پراکنده.....
۵۹	۳-۱۰- کنترل توان های اکتیو و реакتیو.....
۶۰	۳-۱۱- معایب روش کنترل افت معادل.....
۶۰	۳-۱۲- مزایای روش طرح پیشنهادی.....
۶۱	۳-۱۳- مقایسه روش پیشنهادی باروش های انجام شده.....
۶۳	بخش چهارم: پیشنهادات.....
۶۵	۴-۱- نتیجه گیری.....
۶۶	۴-۲- پیشنهادات.....
۶۷	مراجع و منابع.....

پیشگفتار

کتابی که در حال حاضر پیش روی شماست بیانگر مقدمه‌ای بر اتصال موازی کردن اینورترها، کنترل آنها و بکارگیری آن در ریز شبکه‌ها است. در این کتاب سعی شده است تا مباحث کاربردی که برای طراحی اتصال موازی اینورترها و کنترل آنها مورد نیاز است بصورت تئوری و شبیه سازی با استفاده از نرم افزار Matlab ارائه گردد. امید می‌رود خوانندگان عزیز قادر باشند تا با مطالعه این کتاب به طراحی یک ریز شبکه و کنترل آنها بپردازند. بی شک این کتاب نمی‌تواند اشکال نبوده و امید است اساتید و دانشجویان محترم هرگونه ایرادی که از دید ما پنهان مانده گزارش نمایند تا در چاپ‌های بعدی کتاب تصحیحات لازم صورت گیرد.

امروزه در محل‌های زیادی نیروگاه‌های بسیار کمی که می‌تواند برق را در مقدار زیادی تولید کنند وجود دارد. همچنین شبکه‌های توزیع به علت گران بودن نمی‌توان آنها را در مناطق روستایی انجام داد. در این مواقع ریز شبکه‌های هوشمند کوچک توزیع برق جایگزین خوبی برای ارائه توزیع برق و کسب و کار مناسب در مناطق روستایی دور می‌باشند. این شبکه سنسورهای مختلف، ارتباط‌های بی سیم، نرم افزارهای پیشرفته امکانات مناسب را به کار می‌گیرد تا شرکت‌های برق را قادر سازد که بدانند چه مقدار انرژی و در کجا مصرف می‌شود. همچنین در صورت بروز مشکل در شبکه و خاموشی سریعاً مطلع می‌شوند و اقدامات هوشمندانه صورت می‌گیرد. مشترکین قادر هستند انرژی مصرفی خود را به اشتراک بگذارند شرکت برق با قیمت گسترده‌ای می‌تواند بار شبکه را به نحو مطلوبی مدیریت کنند و مشترکین قادر خواهند بود منابعی را که خود را کاهش دهند. هوشمند سازی منابع در شبکه‌های هوشمند موارد مهمی از جمله اتصال کلین توان‌ها و جابجایی تولیدات در طول ۲۴ ساعته روز را در بر می‌گیرد. این بخش از هوشمند سازی، شبکه قدرت را در سه دسته کلی می‌توان تقسیم کرد: تولیدات پراکنده، ریز شبکه‌ها، ذخیره کننده‌های انرژی الکتریکی. برای تغذیه مداوم بارهای حساس و استفاده از دیگر مزایای تولید پراکنده، مفهومی به نام شبکه میکروپدید آمده است. اجزای شبکه میکرو شامل تولیدات پراکنده، بارهای حساس و ادوات ذخیره انرژی می‌باشد شبکه‌ی میکرو دارای دو مد حالت کاری مختلف است. حالت کاری اتصال به شبکه و حالت کاری جدا (مستقل) از شبکه می‌باشد. تاکنون روش‌های بسیار زیادی برای کنترل ریز شبکه‌ها به واسطه اینورتر به کار گرفته شده است که می‌توان به روش اختلاف از مقدار متوسط توان را نام برد. در این کتاب، یک طرح کنترل بر اساس تکنیک کنترل آفتی مطرح می‌شود که در هر دو مد کاری شبکه میکرو، اهداف کنترل را برآورده می‌سازد.