

مدلسازی سیگنال کوچک ریز شبکه شامل منابع تجدید پذیر مبتنی بر

اینورتر

سید سجاد سجادی^۱، مریم کنعانی^۲

^۱دانشگاه اراک، sajad.elek@gmail.com

^۲دانشگاه شیراز، Kn.fariba@yahoo.com

چکیده - در این مقاله از مدل سیگنال کوچک برای بررسی پایداری ریز شبکه ها استفاده شده است، چرا که ریز شبکه ها همانند شبکه قدرت دارای طبیعت غیر خطی می باشند. در ریز شبکه مورد بررسی از منابع تولید پراکنده تجدید پذیر شامل پیل سوختی، میکرو توربین و فتوولتاییک استفاده شده است. هدف تعیین پارامترهای تأثیرگذار با استفاده از قانون جریان کیرشهف در پایداری ریز شبکه های مبتنی بر مبدل های منبع ولتاژ با در نظر گیری منابع تجدید پذیر متصل به آن است و در انتها با کمک ماتریس حالت مقادیر ویژه و قطب های سیستم استخراج می شود و پایداری سیستم مورد بررسی قرار میگیرد.

کلید واژه - ریز شبکه، منابع تولید پراکنده تجدید پذیر، مبدل های منبع ولتاژ، مدل سیگنال کوچک، پایداری.

۱- مقدمه

همچنین اندازه ولتاژ و توان راکتیو تولیدی متغیر است. بنابراین در این نوع ریز شبکه ها نمی توان از مدل باس با توان یا اندازه ولتاژ ثابت استفاده نمود. همچنین استفاده از مدل اسلک باس فرض بر تأمین اختلاف توان توسط اسلک باس را دارد، این در حالی است که در روش دروپ، تمامی تولیدکنندگان با مبدل منبع ولتاژ یا ژنراتورهای سنکرون در تأمین توان مشارکت می کنند. از این رو استفاده از روش های پخش بار مرسوم به منظور محاسبه نقطه کار این نوع ریز شبکه ها ممکن نیست. از این رو سابقاً به منظور محاسبه نقطه کار ریز شبکه هایی با مبدل منبع ولتاژ و کنترل کننده دروپ فرکانسی، از روش شبیه سازی زمانی استفاده می شد [۱].

در این حالت شبکه به کمک یک نرم افزار شبیه سازی زمانی، همچون PSCAD یا MATLAB، شبیه سازی و پاسخ سیستم تا زمانی که سیستم به حالت پایا برسد، محاسبه می شود. سپس مقادیر متغیرهای سیستم در حالت پایا محاسبه شده و نقطه کار را تشکیل می دهند. اما از آنجایی که این کار بسیار زمان گیر است، در این مقاله، روش جدیدی جهت محاسبه سریع نقطه کار چنین ریز شبکه هایی با اتکا به محاسبات حوزه فرکانس ارائه شده است. مقاله می شود. در بخش اول مدلسازی عناصر ریز شبکه در

با افزایش بکارگیری منابع تولید پراکنده در شبکه توزیع و تغییر ساختار شعاعی شبکه، لازم است جهت کنترل و بهره برداری از این سیستم ها و حفظ قابلیت اطمینان آنها، روش های متنوعی برای تحلیل پایداری اینگونه شبکه ها بررسی گردد. روش های پخش بار موجود در شبکه های قدرت، قابل استفاده در ریز شبکه های منفصل نیستند. چرا که فرکانس و اندازه ولتاژ ریز شبکه با تغییرات بار تغییر می کند. همچنین همواره نیاز است که توان بین تمامی ریز منابع تقسیم شود تا از بروز خسارت به یک ریز منبع جلوگیری شود. روش های پخش بار موجود در شبکه های قدرت بر سه نوع مدل سازی باس استوار هستند. مدل توان اکتیو و راکتیو ثابت (PQ Bus)، مدل توان اکتیو/ اندازه ولتاژ ثابت (PV Bus) و مدل اسلک (Slack Bus). در روش های پخش بار موجود، باس های ژنراتوری معمولاً به صورت توان اکتیو/ اندازه ولتاژ ثابت و یا بعضاً به صورت توان اکتیو و راکتیو ثابت مدل می شوند. ولی در ریز شبکه هایی که از مبدل منبع ولتاژ با کنترل دروپ استفاده می کنند، توان اکتیو منابع با تغییر بار تغییر می کند و به علت عدم وجود لینک ارتباطی، این تغییر مشخص و معین نیست.