

فهرست مطالب

صفحه

فصل اول مقدمه	۱
۱-۱ اینورتر منبع ولتاژی	۲
۲-۱ اینورتر منبع جریانی	۳
۳-۱ اینورتر منبع امپدانسی	۴
۴-۱ بحث و نتیجه گیری	۷
فصل دوم مدلسازی تحلیلی	۹
۱-۲ به دست آوردن مدل سیگنال کوچک	۱۰
۲-۲ تحلیل سیگنال کوچک	۱۴
۱-۲-۲ یافتن مدل مداری ترانسفورماتور	۱۵
۳-۲ مدلسازی سیستم	۱۹
۱-۳-۲ به دست آوردن معادلات حالت برای سیستم	۲۰
۴-۲ بحث و نتیجه گیری	۲۵
فصل سوم به دست آوردن توابع تبدیل	۲۶
۱-۳ توابع تبدیل	۲۷
۲-۳ به دست آوردن تابع تبدیل ارتباط دهنده ولتاژ خازن و ولتاژ منبع	۲۷
۳-۳ به دست آوردن تابع تبدیل ارتباط دهنده ولتاژ خازن و سیکل کاری اتصال کوتاه	۳۰
۴-۳ به دست آوردن تابع تبدیل ارتباط دهنده جریان بار و ولتاژ منبع	۳۱
۵-۳ به دست آوردن تابع تبدیل ارتباط دهنده جریان بار و سیکل کاری اتصال کوتاه	۳۳
۶-۳ بحث و نتیجه گیری	۳۵
فصل چهارم تحلیل و شبیه سازی	۳۶
۱-۴ مقدمه	۳۷
۲-۴ تحلیل اینورتر	۳۷
۳-۴ تحلیل	۳۸

۴-۴	تحلیل تغییرات <i>Lm</i>	۴۱
۵-۴	بررسی تأثیر خازن	۴۶
۶-۴	بررسی اثر مقاومت موجود در اندوکتانس مغناطیس‌کنندگی استاتور	۵۱
۷-۴	بررسی اثر سیکل کاری حالت اتصال کوتاه	۵۶
۸-۴	اثر مقاومت بار	۶۰
۹-۴	ارزیابی مدل	۶۳
۱۰-۴	بحث و نتیجه‌گیری	۶۴
۶۶	فصل پنجم کاهش مرتبه معادلات دینامیکی	
۱-۵	مقدمه	۶۷
۲-۵	روش کاهش مرتبه	۶۷
۳-۵	روش‌های حوزه فرکانس	۶۷
۴-۵	روش‌های حوزه زمان	۶۸
۵-۵	کاهش مرتبه	۶۸
۶-۵	مراحل کاهش مرتبه	۶۹
۷-۵	ارزیابی	۷۱
۸-۵	بحث و نتیجه‌گیری	۷۵
۷۶	فصل ششم مدل‌سازی (آزمایشی) اینورتر با استفاده از شبکه‌های عصبی	
۱-۶	مقدمه	۷۷
۲-۶	شبکه‌های عصبی	۷۷
۳-۶	پیاده‌سازی شبکه عصبی برای اینورتر در محیط نرم‌افزار <i>MATLAB</i>	۷۷
۴-۶	پیاده‌سازی با استفاده از تولباکس <i>Neural Net Fitting</i>	۷۷
۵-۶	پیاده‌سازی با کد متلب	۸۴
۶-۶	نتیجه‌گیری	۹۱
۹۲	فصل هفتم نتیجه‌گیری	

۱-۷ نتیجه گیری ----- ۹۳

فهرست اشکال

صفحه

شکل ۱-۱: اینورتر منبع ولتاژی کلاسیک	۲
شکل ۲-۱: اینورتر منبع ولتاژی با قابلیت افزایش‌دهی	۳
شکل ۳-۱: اینورتر منبع جریانی کلاسیک	۳
شکل ۴-۱: مدار اینورتر منبع جریانی با قابلیت کاهش‌دهی ولتاژ	۴
شکل ۵-۱: اینورتر منبع امپدانس	۴
شکل ۱-۲: اینورتر منبع امپدانس	۱۰
شکل ۲-۲: اینورتر منبع امپدانس به همراه دیود ورودی	۱۰
شکل ۳-۲: اینورتر شبه منبع امپدانس	۱۱
شکل ۴-۲: اینورتر شبه منبع امپدانس با سلف‌های تزویجی	۱۲
شکل ۵-۲: اینورتر شبه منبع امپدانس - ترانسفورمری	۱۲
شکل ۶-۲: اینورتر بررسی شده در این پژوهش	۱۳
شکل ۷-۲: مدل ساده شده اینورتر بررسی شده در این پژوهش	۱۴
شکل ۸-۲: ساده سازی ترانسفورمر (۱)	۱۵
شکل ۹-۲: ساده سازی ترانسفورمر (۲)	۱۶
شکل ۱۰-۲: ساده سازی ترانسفورمر (۳)	۱۷
شکل ۱۱-۲: ساده سازی ترانسفورمر (۴)	۱۷
شکل ۱۲-۲: ساده سازی ترانسفورمر (۵)	۱۷
شکل ۱۳-۲: ساده سازی ترانسفورمر (۶) - مدل نهایی ترانسفورمر استفاده شده	۱۸
شکل ۱۴-۲: مدار تحلیل شده در حالت Shoot-through	۱۸
شکل ۱۵-۲: مدار تحلیل شده در حالت non-Shoot-Through	۱۹
شکل ۱-۴: ولتاژ خازن شبکه امپدانس به ازای ورودی پله	۴۰
شکل ۲-۴: موقعیت صفرها و قطبهای تابع تبدیل اینورتر	۴۱
شکل ۳-۴: ولتاژ خازن به ازای مقادیر مختلف اندوکتانس مغناطیس‌کنندگی	۴۴
شکل ۴-۴: موقعیت صفرها و قطبهای تابع تبدیل اینورتر برای مقادیر مختلف اندوکتانس مغناطیس‌کنندگی	۴۴
شکل ۵-۴: ولتاژ خازن به ازای مقادیر مختلف اندوکتانس مغناطیس‌کنندگی ارائه شده در مقاله	۴۵

- شکل ۴-۶: موقعیت صفرها و قطبهای تابع تبدیل اینورتر برای مقادیر مختلف اندوکتانس مغناطیس‌کنندگی ارائه شده در مقاله ----- ۴۶
- شکل ۴-۷: ولتاژ خازن به ازای مقادیر مختلف خازن شبکه امپدانسی ----- ۴۹
- شکل ۴-۸: موقعیت صفرها و قطبهای تابع تبدیل اینورتر برای مقادیر مختلف خازن شبکه امپدانسی ----- ۵۰
- شکل ۴-۹: ولتاژ خازن به ازای مقادیر مختلف خازن شبکه امپدانسی ارائه شده در مقاله ----- ۵۱
- شکل ۴-۱۰: موقعیت صفرها و قطبهای تابع تبدیل اینورتر برای مقادیر مختلف خازن شبکه امپدانسی ارائه شده در مقاله ----- ۵۱
- شکل ۴-۱۱: ولتاژ خازن به ازای مقادیر مختلف مقاومت مدار مغناطیس‌کنندگی ----- ۵۵
- شکل ۴-۱۲: موقعیت صفرها و قطبهای تابع تبدیل اینورتر برای مقادیر مختلف مقاومت مدار مغناطیس‌کنندگی ----- ۵۵
- شکل ۴-۱۳: ولتاژ خازن به ازای مقادیر مختلف مقاومت مدار مغناطیس‌کنندگی ارائه شده در مقاله ----- ۵۶
- شکل ۴-۱۴: موقعیت صفرها و قطبهای تابع تبدیل اینورتر برای مقادیر مختلف مقاومت مدار مغناطیس‌کنندگی ارائه شده در مقاله ----- ۵۶
- شکل ۴-۱۵: موقعیت صفرها و قطبهای تابع تبدیل اینورتر برای مقادیر مختلف سیکل کاری حالت اتصال کوتاه ----- ۵۹
- شکل ۴-۱۶: موقعیت صفرها و قطبهای تابع تبدیل اینورتر برای مقادیر مختلف سیکل کاری حالت اتصال کوتاه ارائه شده در مقاله ----- ۶۰
- شکل ۴-۱۷: دیاگرام بُد برای مقادیر مختلف مقاومت بار ----- ۶۲
- شکل ۴-۱۸: دیاگرام بُد برای مقادیر مختلف مقاومت بار ارائه شده در مقاله ----- ۶۳
- شکل ۴-۱۹: مدار اینورتر منبع امپدانسی در حالت ساده شده ----- ۶۳
- شکل ۴-۲۰: مدار تغذیه کلیدهای اینورتر ----- ۶۴
- شکل ۴-۲۱: تطابق نتایج سیستم واقعی و سیستم شبیه‌سازی شده ----- ۶۴
- شکل ۵-۱: نمودار صفر و قطب سیستم کاهش‌یافته ----- ۷۲
- شکل ۵-۲: پاسخ پله سیستم کاهش‌یافته به ورودی پله با دامنه $D = 0.209$ ----- ۷۳
- شکل ۵-۳: مقایسه پاسخ پله سیستم اصلی و سیستم کاهش‌یافته ----- ۷۳
- شکل ۵-۴: مقایسه پاسخ پله اینورتر و سیستم کاهش‌یافته ----- ۷۵
- شکل ۶-۱: تنظیم اطلاعات ورودی و خروجی ----- ۷۸
- شکل ۶-۲: تنظیم داده‌ها ----- ۷۹
- شکل ۶-۳: تنظیم تعداد نوروها ----- ۷۹

- شکل ۴-۶: تنظیم الگوریتم *Training*----- ۸۰
- شکل ۵-۶: صفحه‌ی نتایج مدلسازی با شبکه عصبی----- ۸۰
- شکل ۶-۶: میانگین مربعات خطا----- ۸۱
- شکل ۷-۶: گرادیان خطا، پارامتر μ و نمودار ارزیابی----- ۸۲
- شکل ۸-۶: هیستوگرام خطا----- ۸۳
- شکل ۹-۶: برازندگی داده‌ها----- ۸۳
- شکل ۱۰-۶: شکل موج‌های خروجی برای انواع داده‌ها به همراه خطا----- ۸۴
- شکل ۱۱-۶: شکل موج‌های خروجی اصلی و خروجی برازش شده، رگرسیون، خطا و هیستوگرام خطا برای کل داده ها----- ۸۶
- شکل ۱۲-۶: شکل موج‌های خروجی اصلی و خروجی برازش شده، رگرسیون، خطا و هیستوگرام خطا برای داده‌های *Training*----- ۸۷
- شکل ۱۳-۶: شکل موج‌های خروجی اصلی و خروجی برازش شده، رگرسیون، خطا و هیستوگرام خطا برای داده‌های *Validation*----- ۸۷
- شکل ۱۴-۶: شکل موج‌های خروجی اصلی و خروجی برازش شده، رگرسیون، خطا و هیستوگرام خطا برای داده های *Testing*----- ۸۸
- شکل ۱۵-۶: میانگین مربعات خطا----- ۸۸
- شکل ۱۶-۶: گرادیان خطا، پارامتر μ و نمودار ارزیابی----- ۸۹
- شکل ۱۷-۶: خروجی اصلی، خروجی برازش شده روی انواع داده‌ها و خطای مدلسازی----- ۸۹
- شکل ۱۸-۶: برازندگی انواع داده‌ها با داده‌های اصلی----- ۹۰
- شکل ۱۹-۶: هیستوگرام خطا----- ۹۰
- شکل ۲۰-۶: دیاگرام شبکه عصبی----- ۹۰
- شکل ۲۱-۶: شبکه عصبی اینورتر----- ۹۱

فهرست جداول

صفحه

جدول ۱-۱: مقایسه اینورترها	۶
جدول ۱-۲: پارامترهای ترانسفورماتور	۱۶
جدول ۱-۴: مقادیر کمیت‌ها و المان‌های مداری	۳۷

فصل اول

مقدمه