



دانشکده فنی و مهندسی

گروه مهندسی برق

پایان نامه کارشناسی

عنوان:

استفاده از روش های هوشمند در کنترل مبدل های DC-DC

اساتید راهنما:

دکتر اصغر طاهری

دکتر مصطفی طاهری

نگارش:

علی یآوری

سید محمد موسوی

فهرست

- مقدمه ۱
- فصل اول: انواع مبدل ها در الکترونیک قدرت ۲
- ۱-۱ الکترونیک قدرت ۳
- ۲-۱ مبدل های الکترونیک قدرت ۳
- ۱-۲-۱ مبدل های DC-AC ۳
- ۲-۲-۱ مبدل های AC-AC ۳
- ۳-۲-۱ مبدل های AC-DC ۴
- ۴-۲-۱ مبدل های DC-DC ۴
- فصل دوم: مبدل باک ۵
- ۱-۲ حالت های عملیاتی مبدل باک ۶
- ۲-۲ مفاهیم ۹
- ۳-۲ مبدل باک در حالت پیوسته ۹
- ۴-۲ مبدل باک در حالت ناپیوسته ۱۰
- فصل سوم: مبدل بوست ۱۲
- ۱-۳ ساختار مبدل بوست ۱۳
- ۲-۳ محاسبه رابطه ولتاژ خروجی در مبدل بوست ۱۶
- ۳-۳ محاسبات مولفه ها و اجزای مبدل بوست ۱۷
- ۱-۳-۳ مقاومت خروجی ۱۷
- ۲-۳-۳ چرخه وظیفه ۱۷
- ۳-۳-۳ خازن ۱۷
- ۴-۳-۳ سلف ۱۷
- ۵-۳-۳ انتخاب دیود و ماسفت ۱۷
- ۴-۳-۳ محاسبه تلفات ۱۷
- ۱-۴-۳ تلفات دیود ۱۷

۱۷	۲-۴-۳ تلفات کلیدزنی	۱۸	۳-۴-۳ تلفات انتقال
۱۸	۵-۳ راندمان	۱۹	فصل چهارم کنترل کننده فازی
۲۰	۱-۴ تاریخچه منطق فازی	۲۰	۲-۴ اصول و مفاهیم منطق فازی
۲۰	۲-۴ دنیای فازی	۲۲	۲-۴-۲ مجموعه های فازی
۲۳	۴-۲ تفاوت میان نظریه احتمالات و منطق فازی	۲۳	۳-۴ کاربرد منطق فازی در کنترل
۲۳	۱-۳-۴ سیستم کنترل PID	۲۳	۳-۴ ترکیب کنترلر فازی و کنترلر PID
۲۴	۲-۳-۴ سیستم کنترل فازی	۲۶	۴-۳-۴ تشریح نمونه هایی از کاربرد کنترل فازی
۲۵	۳-۴-۴ ساختار یک کنترل کننده فازی	۲۶	۴-۴-۴ پیش پردازنده
۲۶	۳-۴-۴ پایگاه قواعد	۲۷	۲-۴-۴ فازی کننده
۲۸	۳-۴-۴ قواعد	۲۸	۳-۴-۴ پایگاه قواعد
۳۰	۴-۴-۴ موتور استنتاج	۳۰	۱-۴-۴-۴ استنتاج مبتنی بر ترکیب قواعد
۳۰	۲-۴-۴-۴ استنتاج مبتنی بر قواعد جداگانه	۳۱	۵-۴-۴ غیر فازی سازی
۳۱	۱-۵-۴-۴ مرکز جرم	۳۲	۲-۵-۴-۴ مرکز جرم برای حالت تک مقداری
۳۳	۳-۵-۴-۴ دو بخشی سطح	۳۳	۴-۵-۴-۴ متوسط ماکزیمم
۳۳	۶-۴-۴ پس پردازنده	۳۳	۳-۳

.....	۳۳
.....	۳۴
.....	۳۶
.....	۳۷
.....	۳۷
.....	۳۷
.....	۳۹
.....	۴۰
.....	۴۱
.....	۴۲
.....	۴۳
.....	۴۴
.....	۴۶
.....	۴۷
.....	۴۸
.....	۵۵
.....	۵۶
.....	۵۷
.....	۵۹
.....	۶۳
.....	۶۴
.....	۶۵
.....	۷۰
.....	۷۵
.....	۷۶



مقدمه

مبدل DC-DC تبدیلی است که ولتاژ DC یک منبع را از یک سطح ولتاژ به سطح ولتاژی دیگر تبدیل می‌کند. ولتاژ خروجی می‌تواند از ولتاژ ورودی بیشتر یا کمتر باشد.

مبدل‌های DC-DC به طور عمده در منابع تغذیه سوئیچینگ و موتورهای DC به کار می‌روند و جریان ورودی اغلب، جریان رگولاته نشده‌ای است که از یک یکسوساز وارد مدار می‌شود و سپس می‌توان آن را به سطح ولتاژ دلخواه تغییر داد. معمولاً از این مبدل‌ها به همراه یک ترانسفورماتور ایزولاسیون در مدارهای منبع تغذیه سوئیچینگ استفاده می‌شوند، اگرچه برای محرکه‌های DC نیاز به ترانسفورماتور نیست.

هدف اصلی کنترل برای مبدل‌های DC-DC این است که سوئیچ اولیه را با چرخه وظیفه به گونه‌ای براند که مولفه

DC ولتاژ خروجی با مرجع خود برابر باشد. علی‌رغم تغییراتی که در بار یا ولتاژ ورودی وجود دارد، نیاز است که این

تنظیم حفظ شود. راهکار اصلی که در حال حاضر برای کنترل مبدل‌های DC-DC استفاده می‌شود مدولاسیون

عرض پالس است. در واقع در آغاز هر دوره سوئیچینگ، سوئیچ روشن می‌شود و زمانی که شرط معینی برآورده شد،

به وسیله کنترل کننده خاموش می‌شود که این خاموشی تا شروع دوره بعدی ادامه می‌یابد. [۴]

بهره‌گیری از منطق فازی با توجه به تفسیر تقریبی مشاهدات بستر مناسبی جهت طراحی کنترل کننده غیرخطی

مقاوم فراهم می‌کند. هدف این پروژه حفظ ولتاژ خروجی مبدل‌های DC-DC افزاینده (بوست) و کاهنده (باک) در

مقدار مرجع در شرایط بار متغیر است. که این هدف با استفاده از کنترل کننده فازی برآورده شده است.

پایان نامه کارشناسی

فصل اول

انواع مبدل ها در الکترونیک قدرت

۱-۱ الکترونیک قدرت [۱]

الکترونیک قدرت ترکیبی از قدرت، الکترونیک و کنترل است. کنترل به بررسی مشخصه‌های دینامیک و حالت پایدار سیستم‌های با حلقه بسته می‌پردازد. قدرت، وسایل قدرت استاتیک و گردنده را که در تولید، انتقال و توزیع توان الکتریکی به کار گرفته می‌شوند بررسی می‌کند. الکترونیک، مدارها و وسایل پردازشگر یا پردازنده سیگنال‌ها را بررسی می‌کند که برای به دست آوردن هدف‌های کنترلی مطلوب مورد استفاده قرار می‌گیرند. الکترونیک قدرت را می‌توان به صورت کاربردهای الکترونیک حالت جامد در کنترل و تبدیل توان الکتریکی نیز تعریف کرد.

۱-۲ مبدل‌های الکترونیک قدرت [۱]

بسته به ورودی و خروجی مبدل‌های الکترونیک قدرت، می‌توان آنها را به چهار دسته تقسیم بکدی کرد:

- (مبدل‌های DC-AC) یا یکسوسازها با کنترل، رکتیفایر

- (مبدل‌های AC-AC) یکسوکنده‌های ولتاژ AC سیکلوکانورترها مبدلهای ماتریسی

- (مبدل‌های AC-DC) متناوب ساز

- (مبدل‌های DC-DC) برشگر یا چاپرها

۱-۲-۱ مبدل‌های DC-AC

مبدل‌های DC-AC به نام اینورتر شناخته می‌شوند. وظیفه یک اینورتر تبدیل یک ولتاژ ورودی مستقیم به یک ولتاژ خروجی متناوب و متقارن با دامنه و فرکانس مورد نظر است. ولتاژ خروجی می‌تواند در فرکانس ثابت یا متغیر، مقداری ثابت یا متغیر داشته باشد. اینورترها بطور گسترده‌ای در صنعت به کار می‌روند مثل گرداننده‌های موتورهای AC با دور متغیر، گرم‌کنندگی القایی، منابع تغذیه کمکی و منابع تغذیه بدون وقفه. اینورترها معمولاً برای تغذیه بار AC از منبع DC استفاده می‌شوند مثل پنل خورشیدی یا باتری‌ها.

۱-۲-۲ مبدل‌های AC-AC

مبدل الکتریکی است که یک جریان متناوب با فرکانسی خاص را به جریان متناوبی با یک فرکانس دیگر تبدیل می‌کند. گرم‌کننده‌های صنعتی، تغییر ولتاژ ترانسفورماتور متصل به بار، کنترل روشنایی، کنترل سرعت موتورهای القایی چند فاز و کنترل آهنرباهای AC از کاربردهای معمول این نوع مبدل‌ها است. انواع مبدل‌های AC-AC را می‌توان بصورت زیر دسته بندی کرد:

- تبدیل غیر مستقیم AC-AC

- سیکلوکانورتر

- کانورترهای ماتریس

- کانورترهای ماتریس مختلط

۱-۲-۳ مبدل های AC-DC

این مبدل ها کار یکسوسازی ولتاژ AC به DC را بر عهده دارند. ساده و ارزان بوده و بازده آن ها عموماً بالای ۹۵٪ است. این مبدل ها به طور وسیعی در کاربردهای صنعتی به خصوص در موتورهای دور متغیر با توان در حد کسری

۱-۲-۴ مبدل های DC-DC

مبدل های DC-DC با نام چاپر یا رگولاتور متغیر نیز شناخته می شوند. چاپر DC وسیله ای است که مستقیماً DC را به DC تبدیل می کند. چاپر را می توان معادل DC یک ترانسفورماتور AC با نسبت حلقه های قابل تغییر به صورت پیوسته در نظر گرفت. مشابه ترانسفورماتور، چاپر می تواند جهت افزایش یا کاهش پله ای ولتاژ منبع DC بکار گرفته

شود. چاپر ها بصورت گسترده برای کنترل موتور در اتومبیل های الکتریکی، چنگال های بالابرنده، در حفر معدن و غیره بکار می روند. از مشخصات آن ها، کنترل دقیق شتاب، بازده بالا و پاسخ دینامیکی سریع می باشد. چاپرها در ترمز موتورهای DC جهت باز گرداندن انرژی به منبع به کار گرفته می شوند که باعث ذخیره انرژی در سیستم های

حمل و نقل با توقف زیاد می شود. چاپرها در رگولاتورهای ولتاژ DC نیز استفاده می شوند و همچنین به همراه یک سلف به منظور ایجاد یک منبع جریان DC خصوصاً برای اینورتر منبع جریان نیز به کار می روند.

این گونه مبدل ها بیشتر به صورت منبع تغذیه، مانند منابع تغذیه به حالت کلیدزنی مورد استفاده قرار می گیرند.

- رگولاتورهای کاهنده (باک)

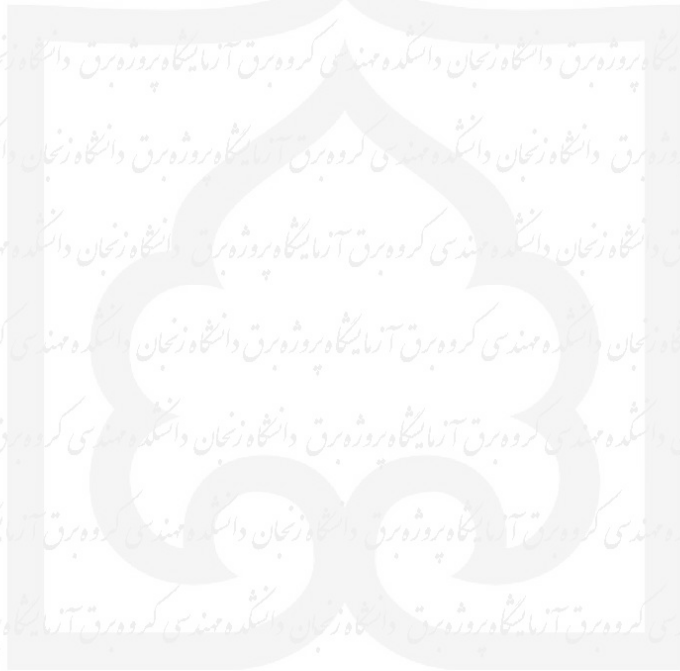
- رگولاتورهای افزایشنده (بوست)

- رگولاتورهای کاهنده افزایشنده (باک-بوست)

- رگولاتورهای کاک

دانشجویان محترم:

جهت دسترسی به متن کامل پایان نامه ها به کتابخانه دانشکده مهندسی و یا آزمایشگاه پروژه گروه برق
آزمایشگاه پروژه برق دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق



مراجع:

- [۱] محمد هـ. رشید، الکترونیک قدرت (مدارها، عناصر، کاربردها)، چاپ پنجم، تهران، نوپردازان، ۱۳۹۳
- [۲] محمد تشنه لب، سیستم های فازی و کنترل فازی، چاپ ششم، تهران، دانشگاه صنعتی خواجه نصیر الدین طوسی، ۱۳۸۹
- [۳] محمدرضا ماهر، پیاده سازی منطق فازی در PLC، چاپ اول، تهران، نگارنده دانش، ۱۳۸۸
- [۴] Dobra, P., Trusca, M., Lazea, G., "Robust controller for a brushless DC motor based on the gain and phase margin", IEEE International Workshop on Advanced Motion Control (AMC), pp. 197-202, 2002.
- [۵] Robert W. Erickson, Fundamentals of Power Electronics, Second edition
- [۶] D. M. Mitchell, "DC-DC Switching Regulator Analysis", New York: McGraw-Hill, 1988.
- [۷] Datasheet of IRF540
- [۸] Datasheet of ATMEGA32