دانشگاه زنجان

دانشکده مهندسی

پایان‌نامه کارشناسی

مهندسی برق-الکترونیک

طراحی و ساخت مبدل الکترونیک قدرت نمونه با استفاده از ادوات سوئیچینگ و طراحی کنترل کننده مناسب

نگارش

فاطمه ابراهیمی

استاد راهنما

دکتر اصغر طاهری

شهریور ۹۵

تقدیم به

پدر و مادر مهربان و دلسوزم

و همسر فداکارم

قدردانی

دفتر را به نام خداوند بخشنده و مهربان می‌گشائیم و او را شاکریم که فرصت و سلامت داد.

تدوین این پایان نامه مرهون تلاش و همت همکاران متعددی می‌باشد که در اینجا بر حسب وظیفه از جناب آقای دکتر اصغر طاهری استاد راهنمای بنده جهت راهنمایی‌ها و مدیریت و جامع نگری ایشان بر مراحل کار ، تشکر و قدردانی می‌نماییم. درادامه قدردانی و سپاس بیکران خود را نثار همسر عزیزم و نیز پدر و مادر مهربانم و همه کسانی که مرا در این مسیر یاری رسانده‌اند می‌کنم.

فهرست مطالب

۱. منابع تغذیه.....۵
۲. منابع تغذیه بررسی منابع سوئیچینگ.....۶
۳. مزایای منابع تغذیه خطی.....۷
۴. معایب منابع تغذیه خطی.....۸
۵. مزایای این منابع تغذیه سوئیچینگ.....۸
۶. معایب منابع تغذیه سوئیچینگ.....۹
۷. بررسی کلی بخش های تشکیل دهنده منبع تغذیه سوئیچینگ:.....۱۰
۸. تولید یک منبع تغذیه سوئیچینگ.....۱۲
۹. رگولاتور باک (Buck).....۱۳
۱۰.معایب رگولاتور باک.....۱۷
۱۱. رگولاتور بوست (Boost).....۱۷
۱۲. رگولاتور باک - بوست (Buck – Boost):.....۲۱
۱۳.رگولاتور سوئیچینگ با ترانسفورماتور ایزوله کننده.....۲۵

۱۴. رگولاتورهای سوئیچینگ ترانسفورمری ۲۵
۱۵.فلای بک ۲۶
۱۳. رگولاتور پوش پول push- pull..... ۲۶
۱۴. رگولاتور نیم پل..... ۲۶
۱۵. رگولاتور تمام موج..... ۲۷
۱۶. یکسو کننده ها..... ۲۷
۱۷. دیودهای مناسب برای سوئیچینگ شامل :..... ۲۸
۱۸. مدارات مجتمع کنترل کننده منابع تغذیه ۲۹
۱۹. ساخت منبع تغذیه ی (220v(AC به 5v(DC)..... ۳۰
۲۰. آی سی های مورد استفاده در این مدار..... ۳۲
۲۱. توضیحات راجب رگولاتور 78L05..... ۳۲
۲۲. معرفی ای سی LM358..... ۳۳
۲۳. تشریح کاربرد: LM358 ..... ۳٤
۲۴ . توضیح راجب Tip3055..... ۳۵
۲۵.C945..... ۳۶
۲۶ . توضیح جامع راجب منبع تغذیه..... ۳۶

منابع تغذیه :

۱. از بدو اختراع الکتریسته و تولید وسایل برقی اولین نیاز منبع تغذیه وسائل برقی بود که این وظیفه را ژنراتورها یا پیل های الکتریکی انجام می دادند .با شروع عمر الکترونیک نیاز به منابع تغذیه تفاوتهای بسیاری را به وجود آورد اولا جریان مصرفی در دستگاههای الکترونیک بر خلاف دستگاهای برقی DC می باشدو دما این دستگاهها برای کار به ولتاژ بیشتری به نسبت دستگاههای برقی نیاز دارند و سوم اینکه به علت دقت حساسیت این دستگاهها رگوله بودن و نبود هر نوع فریزر بار اذیت در منبع تغزیه بسیار بسیار مهم است. پس در ابتدا به تبدیل ولتاژ به ولتاژ دلخواه را داریم در مرحله دوم تبدیل جریان AC به DC (در صورت استفاده از جریان AC در وردی) و در نهایت رگوله و فیلتر ینگ کردن جریان خروجی برای ما اهمیت دارد. در ساده ترین روشها که هنوز هم در منابع تغذیه ساده و ارزان قیمت بسیار رایج است روش منابع تغذیه خطی می باشد در این روش در اولین مرحله جریان ورودی وارد ترانسفورماتور می شود تا به ولتاژ مورد نظر تبدیل میشود بعد از ترانسفورماتور مرحله یکسو سازی جریان AC مطرح می شود و در پایان با توجه به نوع و مصرف منبع تغذیه یه عملیات اغییر ولتاژ ، فیلترینگ ، رگولاتورها و ... قرار می گیرند. این منابع تغذیه سالهاست که وظیفه تولید توان کلیه دستگاههای الکترونیکی را بر عهده دارند اما معایب بسیاری نیز دارند که می توان از این معایب به بزرگی و سنگینی، هزینه نسبتاً بالا و فریزوراپیل زیاد آنها اشاره کرد. مشکل فریزراپیل را با اضافه کردن

فیلترهای مختلف و بهینه سازی تولید منبع تغذیه می توان تا حد بسیاری مرتفع و وزن و حجم زیاد (۹۰٪ از وزن و حجم زیاد به علت ترانس بزرگ و سنگین در این نوع منابع می باشد) این منابع زیاد قابل رفع نیست تا اینکه نظریه منابع تغذیه سوئیچینگ در سال ۱۹۳۰ مطرح می شود و در سال ۱۹۷۰ رسما تولید انبوه آن شروع و مورد استفاده قرار گرفت.

بررسی منابع سوئیچینگ :

اولین مزیت این منابع حجم کم آنها می باشد که به دلیل استفاده از ترانسفورماتور با سلف کوچک این امر صورت می گیرد.

چرا که در منابع تغذیه سوئیچینگ ترانس کوچک می شود؟

در شار و فلوی تولیدی در هسته و سیم پیچ های ترانس فورماتور فرکانس نوسانات جریان مهمترین نقش را در طراحی دارد به این شکل که هر چه فرکانس بالاتر برود اثر مغانیس شوندگی هسته و در نتیجه تاثیرات متقابل سیم پیچ ها افزایش پیدا می کند که به همین منظور می توان از هسته بسیار کوچکتری در فرکانسهای بالاتر (در یک توان ثابت) استفاده کرد. دوم میدانیم که با توجه به روابط حاکم بر محاسبات الکتریکی با بالا رفتن فرکانس مقاومت سیم پیچ بالا می رود و در صورت نیاز به مقاومت ثابت در مدار منبع تغذیه باید از ظرفیت سیم پیچ و در نتیجه از تعداد دور آن کاست که این مسئله خود باعث کوچکی سلف تا ترانس مورد نظر می شود.

همانطور که از مباحث فوق مشخص است اولین هدف در مباحث منبع تغذیه بالا بردن فرکانسمی باشد. با توجه به اینکه مصرف و ورودی خرد مدار تولید فرکانس (نوسانساز) جریان مستقیم می باشد در ابتدای کار باید جریان ورودی به جریان DC تبدیل شود و وارد مدار نوسانساز با فرکانس بالا شود در پایان این مرحله جریان برای ارسال به ترانس کوچک آماده است و بعد از خروج از ترانسفورماتور با توجه به قیمت و مورد استفاده منبع تغذیه سوئیچینگ می توان از یک مبدل DC و یک فیلتر خازنی ساده تا مدارات پیچیده تر برای تولید جریان بسیار با کیفیت تری را استفاده کرد.

همانطور که مشخص است بیشتر بافت منبع تغذیه سوئیچینگ را مدارات الکترونیکی اشغال می کند که این مسئله باعث ارزانتر شدن سبک شدن و کوچکتر شدن منابع تغذیه سوئیچینگ می شود (در منابع تغذیه خطی بخش زیادی از حجم روزن به ترانسفورماتور مربوط می شود)

اکنون با توضیحات مختصری که درباره تغذیه خطی و سوئیچینگ داده شد مزایا و معایب این دو را بررسی می کنیم.

مزایای منابع تغذیه خطی :

۱- سادگی مدار: ساخت و تولید منابع تغذیه خطی با حداقل قطعات در زمان ناچیز ممکن است

۲- تحمل بار زیاد نویز ناچیز و خروجی و زمان پاسخدهی بسیار کوتاه

۳- برای توانهای کمتر از ۱۰۷ ارزانتر از مدارهای سوئیچینگ تمام می شوند.

معایب منابع تغذیه خطی :

معایب این منابع به طور کامل قابل رفع نیست ولی همانطور که قبلا گفته شد با طراحی مناسب دقت در ساخت قابل کاهش می باشد

۱- رگولاتورهای این منابع صرفا کاهنده هستند و خروجی حداقل ۲ تا۳ ولت کمتر از ورودی است.

۲- انعطاف پذیری کم به طوری که برای هر خروجی جدا سخت افزاری اضافه می شود.

۳- بهره پایین حد ۳۰ تا ۴۰ درصد که این مسئله باعث بالا رفتن حرارت در قطعات و اصراف انرژی می شود.

۴- حجم و وزن زیاد

تمام این معایب در تغذیه های سوئیچینگ رفع شده است

مزایای این منابع تغذیه سوئیچینگ :

۱- افزایش راندمان به حدود ۶۸ تا ۹۰ درصد که باعث استفاده از ترانزیستور خنک کننده کوچکتر می انجامد

۲- بدلیل اینکه قطعه مغناطیسی (ترانس یا سلف) با کلیه جریان DC بریده شود کار می کند برای هر خروجی اضافی فقط کلیه سیم پیچ اضافی لازم داریم

۳- به علت افزیش فرکانس کاری به حدود ۵۰ تا ۶۰ کیلو هرتز (۱۰۰۰ برابر جریان برق شهر) ابزار ذخیره کننده انرژی مثل ترانس و خازن بسیار کوچک می شوند.

۴- برخلاف منابع خطی، در ترانهای خیلی بالا قابل استفاده هستند.

معایب منابع تغذیه سوئیچینگ:

۱- اولاً طرح چنین منابعی اصولاً پیچیده است.

۲- نویز قابل ملاحظه ای از آنها به محیط انتشار می یابد.(به علت فرکانس کاری بالا)

۳- به علت ماهیت کار این منابع که با جریان DC برش دار کار می کند زمیون به ولتاژ خروجی کندتر صورت می گیرد.

معایب این منابع ناچیز بوده و به کمک طراحی بهینه قابل رفع می باشد:

کلیات عملکرد منابع تغذیه سوئیچینگ در بحث قبل گفته شد. اکنون به تفصیل و با دقت شروع به توضیح منابع تغذیه سوئیچینگ می کنیم.

برای تولید جریان معرفی قطعات مغناطیسی (سلف و ترانس) احتیاج به یک جریان متناوب داریم. در منابع تغذیه سوئیچینگ برای بازده بالاتر سادگی کار و عملکرد و بازده بهتر نیمه هادیها که فقط در نقطه قطع و

دانشجویان محترم:

جهت دسترسی به متن کامل پایان نامه‌ها به کتابخانه دانشکده مهندسی و یا آزمایشگاه پروژه گروه برق مراجعه فرمایید.