

کاربرد الکترونیک قدرت

از سالها پیش ، نیاز به کنترل قدرت الکتریکی در سیستم های محرک موتورهای الکتریکی و کنترل کننده های صنعتی احساس می شد . این نیاز ، در ابتدا منجر به ظهور سیستم وارد - لئونارد شد که از آن می توان ولتاژ dc متغیری برای کنترل محرکهای موتورهای dc به دست آورد . الکترونیک قدرت ، انقلابی در مفهوم کنترل قدرت ، برای تبدیل قدرت و کنترل محرکهای موتورهای الکتریکی ، به وجود آورده است .

الکترونیک قدرت تلفیقی از الکترونیک ، قدرت و کنترل است . در کنترل ، مشخصات حالت پایدار و دینامیک سیستم های حلقه بسته بررسی می شود . در قدرت ، تجهیزات ساکن و گردان قدرت جهت تولید ، انتقال و توزیع قدرت الکتریکی مورد مطالعه قرار می گیرد . الکترونیک درباره قطعات حالت جامد و مدارهای پردازش سیگنال ، جهت دستیابی به اهداف کنترل مورد نظر تحقیق و بررسی می کند . می توان الکترونیک قدرت را چنین تعریف کرد : کاربرد الکترونیک حالت جامد برای کنترل و تبدیل قدرت الکتریکی . ارتباط متقابل الکترونیک قدرت با الکترونیک ، قدرت و کنترل در شکل نشان داده شده است .

الکترونیک قدرت مبتنی بر قطع و وصل افزارهای نیمه هادی قدرت. با توسعه تکنولوژی نیمه هادی قدرت، توانایی در کنترل قدرت و سرعت و وصل افزارهای قدرت به طور چشمگیری بهبود یافته است. پیشرفت تکنولوژی میکروپروسور / میکروکمپیوتر تاثیر زیادی روی کنترل و ابداع روشهای کنترل برای قطعات نیمه هادی قدرت داشته است. تجهیزات الکترونیک قدرت مدرن از (۱) نیمه هادیهای قدرت استفاده می کند که می توان آنها را مانند ماهیچه در نظر گرفت، و (۲) از میکروالکترونیک بهره می جوید که دارای قدرت و هوش مغز است.

الکترونیک قدرت، جایگاه مهمی در تکنولوژی مدرن به خود اختصاص داده است و امروزه از آن در محصولات صنعتی با قدرت بالا مانند کنترل کننده های حرارت، نور، موتورها، منابع تغذیه قدرت، سیستم های محرک وسایل نقلیه و سیستم های ولتاژ بالا (فشار قوی) با جریان مستقیم استفاده می کنند. مشکل بتوان حد مرزی برای کاربرد الکترونیک قدرت تعیین کرد، بویژه با روند موجود در توسعه افزارهای قدرت و میکروپروسورها، حد نهایی الکترونیک قدرت نامشخص است. جدول زیر بعضی از کاربردهای الکترونیک قدرت را نشان می دهد.

تاریخچه الکترونیک قدرت

تاریخچه الکترونیک قدرت با ارائه یکسو ساز قوس جیوه ای ، در سال ۱۹۰۰ شروع شد . سپس ، به تدریج یکسو ساز تانک فلزی ، یکسو ساز لامپ خلاء با شبکه قابل کنترل ، اینگنیترون ، فانوترون ، و تایراترون ارائه شدند . تا دهه پنجاه برای کنترل قدرت از این افزارها استفاده می شد .

اولین انقلاب در صنعت الکترونیک با اختراع ترانزیستور سیلیکونی در سال ۱۹۴۸ توسط باردین ، براتین ، و شاکلی ، در آزمایشگاه تلفن بل ، آغاز شد . اغلب تکنولوژی های الکترونیک پشرفته امروزی مدیون این اختراع است . در طی سالها ، با رشد و تکامل نیمه هادیهای سیلیکونی ، میکروالکترونیک جدید به وجود آمد . پیشرفت غیر منتظره بعدی نیز ، در سال ۱۹۵۶ در آزمایشگاه بل به وقوع پیوست ، اختراع ترانزیستور تریگاردار PNP ، که به تایریستور یا یکسوساز قابل کنترل سیلیکونی (SCR) معروف شد .

انقلاب دوم الکترونیک در سال ۱۹۵۸ با ساخت تایریستور تجاری توسط کمپانی جنرال الکتریک ، شروع شد . این آغاز عصر نوینی در الکترونیک قدرت بود . از آن زمان ، انواع مختلف افزارهای نیمه هادی قدرت و تکنیکهای گوناگون تبدیل قدرت ابداع شده است . انقلاب میکروالکترونیک توانایی پردازش انبوهی از اطلاعات را با

سرعتی باورنکردنی به ما داده است. انقلاب الکترونیک قدرت، امکان تغییر شکل و

کنترل قدرتهای بالا را با راندمان فزاینده ای فراهم ساخته است.

امروزه با پیوند الکترونیک قدرت، ماهیچه، با میکروالکترونیک، مغز، بسیاری از

کاربردهای بالقوه الکترونیک قدرت ظهور می کند و این روند به طور مستمر ادامه

خواهد یافت. در سی سال آینده الکترونیک قدرت انرژی الکتریکی را در هر نقطه از

مسیر انتقال، بین تولید و مصرف، تغییر شکل می دهد و به صورتی مناسبی تبدیل

می کند. انقلاب الکترونیک قدرت از اواخر دهه هشتاد و اوایل دهه نود تحرک تازه ای

یافته است.

الکترونیک قدرت و محرکهای الکتریکی چرخان

از سالهای ۱۹۵۰ به بعد تکاپوی شدیدی در توسعه، تولید، و کاربرد وسایل نیمه

هادی وجود داشته است. امروزه بیش از ۱۰۰ میلیون وسیله در هر سال تولید می شود

و میزان رشد آن بیشتر از ۱۰ میلیون وسیله در سال است. این تعداد به تنهایی

مشخص کننده اهمیت نیمه هادیها در صنایع الکتریکی است.

کنترل بلوکهای بزرگ قدرت توسط نیمه هادیها از اوایل سال های ۱۹۶۰ شروع شد

. بلوکهای بزرگ قدرت که قبلاً به چندین کیلو وات اطلاق می شد، امروزه متضمن

چندین مگا وات است.

اینک تولید تعداد نیمه هادی‌هایی که قادرند جریانی بیشتر از $7/5$ آمپر از خود عبور دهند بالغ بر ۵ میلیون در سال است که ارزش کل آنها در حدود $8/5$ میلیون لیبره استرلینک یا ۲۰ میلیون دلار (و یا $1/5$ میلیارد رسال) است. نرخ رشد نیمه هادی‌های قدرت که به تریستور موسومند به پای نرخ رشد ترانزیستور رسیده است.

عمده ترین جزء مدارهای الکترونیک قدرت تریستور است، و آن یک نیمه هادی سریعاً راه گزین است که کارکردش مدوله کردن قدرت سیستمهای الکتریکی جریان مستقیم و جریان متناوب است. عناصر دیگر مورد استفاده در الکترونیک قدرت تمامی به منظور فرمان و محافظت تریستورها به کار گرفته می شوند. مدوله کردن قدرت بین 100 وات تا 1000 مگاوات با روشن و خاموش کردن تریستور با ترتیب زمانی خاص امکان پذیر است.

خانواده تریستور که یک گروهی از وسایل چهار لایه سیلیکونی است، مرکب از دیود، تریود، و تترود است. مهمترین کلید نیمه هادی قابل کنترل که در کنترل قدرت به کار میرود یکسو کننده قابل کنترل سیلیکونی است، که یک کلید قدرت یک طرفه است، و نیز تریاک که به صورت یک کلید قدرت دو طرفه عمل می کند.

کلیدهای فوق می توانند در عمل یکسو سازی، عمل تبدیل جریان مستقیم به جریان متناوب و عمل تنظیم توان الکتریکی به کار گرفته شوند. جای تعجب نیست که مردم از دیدن کلیدی به اندازه یک بند انگشت ولی با قابلیت تبادل قدرتی نزدیک به یک

مگاوات برانگیخته شوند تیریسستور این چنین کلید است . این کلید اصولاً یک ابزار دو حالتی (قطع و وصل) است ، لکن آگز از خروجی نسبت به زمان میانگین گرفته شود می تواند به طور خطی کنترل شود . لذا برای کنترل محرکهای الکتریکی مفید است . تیریسستور به علت قابلیت ارائه یک آمپدانس بی نهایت یا صفر در دو سر خروجی خود یک عنصر ایده ال برای واگردانها (مبدلها) محسوب می شود . سیستم تیریسستوری می توان یک منبع قدرت نا مناسب را به یک منبع تغذیه مناسب تبدیل کند . مثلاً ایجاد یک منبع تغذیه جریان مستقیم از یک منبع تغذیه جریان متناوب و یا به دست آوردن یک منبع تغذیه فرکانس متغیر از یک منبع فرکانس ثابت ، تنوع زیاد الکترونیک قدرت را نشان میدهد .

محرکهای الکتریکی چرخان

یکی از مهمترین موارد استعمال الکترونیک قدرت کنترل محرکهای الکتریکی است . البته زمینه های کاربرد مهم دیگری نیز از قبیل واگردانی معمولی قدرت الکتریکی (مبدلهای جریان مستقیم به جریان متناوب و بالعکس) ایجاد حرارت القایی (کوره های القایی) کنترل شدت نور (در لامپهای الکتریکی) و گوش به زنگ نگه داشتن منابع تغذیه یدکی وجود دارد .

ولتاژ پایانه (ورودی) (محرکهای الکتریکی) یکی از عمده ترین پارامترهای تنظیم کردنی است که برای کنترل مشخصه های یک موتور، مورد استفاده قرار می گیرد .

مهمترین مشخصه مورد کنترل در موتورهای الکتریکی سرعت است. قبل از اختراع تیریس‌تور روشهای مرسوم برای تنظیم سرعت افزودن مقاومت به خط و یا استفاده از دستگایهای موتور - ژنراتور بود. در این روشها موتورهای کموتاتوری مناسبتر و رضایتبخش تر بودند. گاهی نیز سیستم تغییر فرکانس و یا تغییر قطب مورد استفاده قرار می گرفتند. همچنین زمانی یکسو کننده های جیوه ای و تقویت کننده های مغناطیسی در سیت‌های کنترل جایگاهی پیدا کردند، اما اکنون به نظر می رسد که فقط در موارد خاصی سیستمهای کنترل تیریس‌توری نتوانسته اند جایگزین روشهای کنترل قدیمی شوند.

تیریس‌تورها برای کنترل محرکهای الکتریکی، از وسایل خانگی مثل مته برقی، مخلوط کنها، آسیابها و دستگایهای تهویه گرفته تا سیستمهایی با محرکهای فرکانس متغیر مورد استفاده در کارخانه های نساجی، به قدرت ۵ مگا وات و یادستگایهای کنترل شده با نیمه هادی برای تحریک توربو - آلترناتور ها در کارخانه های نورد فولاد به قدرتهای ۵۰ مگاوات مورد استفاده قرار گرفته اند.

محرکهای الکتریکی جریان مستقیم

موتور جریان مستقیم برغم اینکه جا به جا کن (کموتور) دارد و از موتور جریان متناوب با موتور اسمی مشابه بزرگتر است، ولی به علت امکان وسیع کنترل سرعتش که توسط کنترل ولتاژ ورودی آن صورت می گیرد، رایجتر است. به این منظور منبع

تغذیه به طور غیر پیوسته به نحو موثری توسط مدار تیرستوری قطع و وصل می شود.

با تغییر نسبت زمان قطع به وصل منبع تغذیه می توان مقدار متوسط ولتاژ را در پایانه

های (دو سر ورودی) موتور تنظیم کرد. فرکانس قطع و وصل با کلید زنی تیرستور

به قدری سریع است که موتور به جای ضربه های تکی با مقدار متوسط ولتاژ کار

می کند.

در شکل زیر برای مدوله کردن مقدار متوسط ولتاژ مستقیم در پایانه های موتور چهار

روش نشان داده شده است. در دو روش اول منبع تغذیه جریان متناوب است و این

جریان توسط پل یکسو ساز قابل کنترل به جریان مستقیم تبدیل می شود. در روش

کنترل سیکلی انتگرالی یک یا چند تا از نیم سیکلها در خروجی یکسو ساز در یک زمان

حذف می شوند. این روش فقط در جریانهای متناوب فرکانس بالا برای اجتناب از

نوسان موتور در حوالی سرعت متوسطش مناسب است. در این روش ضریب قدرت

بار الکتریکی مربوط به طرف a.c زیادی است.

در روش کنترل فاز برای کنترل مقدار متوسط ولتاژ مستقیم تریستور فقط در طول قسمت معینی از هر یک از نیم سیکلها هدایت می کند . در این روش ضریب قدرت با کمتر ، ولی گسره ولتاژ (به علت امکان روشن شدن تریستور از صفر تا ۱۸۰ درجه در نیم سیکلهای مثبت موجود) وسیعتر است .

دو روش دوم برای تنظیم ولتاژ پایانه (ورودی) موتور موقعی که از منبع تغذیه ولتاژ ثابت استفاده می شود ، مشابه یکدیگرند . تریستور با قطع و وصل خیلی سریع خود ولتاژ ورودی را برش می دهد . در خروجی مدار تریستور یک سری پالس ولتاژ متوسطی که کمتر از ولتاژ ورودی است ایجاد می کند . این مدار تریستوری را مدار برشگر گویند . با وجود اینکه در هر دو روش زمان هدایت تریستور Ton و یا زمان قطع آن Toff ثابت است ، لیکن در مواقع ضروری می توان هر دو را تغییر داد .

برای کنترل سرعت اکثر موتورهای جریان مستقیم (به علت اینکه تریستور در حال هدایت ، در آخر نیم سیکل به خاطر پایین آمدن سطح ولتاژ تا صفر ولت به طور طبیعی خاموش می شود و در نتیجه مدار کمکی جهت قطع جریان تریستور مورد نیاز است) استفاده از منبع تغذیه جریان متناوب معمول است . زیرا در اینجا تریستور برای خاموش شدن با مشکلی مواجه نمی شود . اما مواقعی که منبع تغذیه موتورهای جریان مستقیم بایستی باطریها و پیلهای سوختی باشند ، از مدارهای برشگر استفاده می شود . در کلید زنی سریع بایستی از تریستورهای مخصوصی استفاده شود . در این مدارها

چون پس از روشن شدن تیرستور همواره ولتاژ مستقیمی بین کاتد و اند و کاتدش خاموشی تیرستور استفاده کرد. چنانچه پیداست کنترا از طریق برشگر پیچیده است، ولی با وجود این مورد استفاده قرار می گیرد. (این روش موارد استعمال زیادی در خودروهای برقی دارد).

در کارخانجات نورد فولاد، موتورهای جریان مستقیم و با سرعت قابل تنظیم سابقاً توسط دستگاههای موتور ژنراتور که ولتاژ dc متغیر و برگشت پذیری را فراهم می کرد کنترل می شد، این سیستم در حال حاضر با دستگاههای الکترونیک قدرت جایگزین شده است. در نتیجه بازده و قابلیت اعتماد آن بیشتر هزینه ترمیم و نگهداری کمتر، و جواب دهی سریع حاصل شده است. سیستم الکترونیک قدرت برخلاف سیستم موتور - ژنراتور که در آن موتور یک ماشین سنکرون (همزمان) است، قادر به ایجاد ضریب قدرت پیش فاز نیست و این تنها عیب این سیستم است.

در خودروهای الکتریکی موتورهای مجهز به جابه جا کن جریان متناوب تک فاز به علت مشکلات جا به جایی با موتورهای جریان مستقیم کنترل تیرستوری جایگزین شده اند.

برشگرهای dc

در بسیاری از کارهای صنعتی لازم است که منبع ولتاژ dc ثابتی به منبع ولتاژ dc متغیری تبدیل شود. برشگر dc مستقیماً dc را به dc تبدیل می کند و آن را مبدل dc به dc نیز می نامند.

برشگر را می توان معادل dc ترانسفورمر ac در نظر گرفت که نسبت دورهای آن به طور پیوسته قابل تغییر باشد. از برشگر dc مانند ترانسفورمر می توان برای افزایش یا کاهش ولتاژ منبع dc استفاده کرد.

برشگرها کاربرد گسترده ای در کنترل موتورهای کششی در اتومبیلهای برقی، واگن های برقی شهری، جرثقیلهای دریایی، بالابرها و وسایل بارکشی در معادن دارند. آنها شتاب را با ملایمت و یکنواختی کنترل می کنند، راندمان زیاد و پاسخ دینامیکی سریعی دارند. برشگرها در ترمز بار تولید موتورهای dc برای برگشت انرژی به منبع تغذیه به کار می روند، و این مشخصه باعث صرفه جویی انرژی در سیستم های حمل و نقلی می شود که دارای توقفهای مکرر باشند. برشگرها در گورلاتورهای ولتاژ dc و همچنین در اتصال با یک سلف برای ایجاد منبع تغذیه dc بویژه برای اینورتر منبع جریان به کار می روند.

اصول کار کاهش ولتاژ

اصولی کلی کار را می توان با شکل پائین الف شرح داد . هنگامی که سوئیچ SW به مدت t_1 بسته باشد ، ولتاژ ورودی V_s به دو سر بار می افتد . اگر سوئیچ به مدت زمان t_2 باز بماند ، ولتاژ دو سر بار صفر خواهد بود . شکل موجهای ولتاژ خروجی و جریان بار نیز در شکل ب نشان داده شده است . سوئیچ برشگر را می توان با استفاده از (1)BJT قدرت ، (2) MOSFET قدرت ، (3) GTO ، یا (4) تایریستور با کموتاسیون اجباری ساخت . افزارهای عملی ، افت ولتاژ محدودی بین ۰/۵ تا 2V دارند . و برای سادگی از افت ولتاژ این افزارهای نیمه هادی قدرت صرف نظر می کنیم .

متوسط ولتاژ خروجی از رابطه زیر بدست می آید :

و متوسط جریان بار $I_a = V_a/R = KV_s/R$ که T دوره تناوب برش ، $K=t_1/T$ کارکرد برشگر و f فرکانس برش است . فرکانس برش F (یا دوره تناوب برش t) ثابت نگه داشته می شود و زمان روشن بودن ، t_1 ، تغییر داده می شود . پهنای پالس تغییر می کند و این نوع کنترل مدولاسیون عرض پالس (PWM) نامیده می شود .

فرکانس برش f تغییر می کند. زمان روشن بودن ، $t1$ ، یا زمان خاموش بودن ، $t2$ ثابت

نگهداشته می شود . این روش مدولاسیون فرکانس نامیده می شود . فرکانس باید در

محدوده وسیعی تغییر داده شود تا محدوده کامل ولتاژ خروجی حاصل شود . این

روش کنترل باعث ایجاد هارمونیکهای در فرکانسهای غیر قابل پیش بینی می شود و

طراحی فیلترها مشکل خواهد بود .

کار برشگر را می توان به دو حالت تقسیم کرد . در حالت ۱ برشگر روشن می شود و

جریان از منبع تغذیه به بار جاری می شود . در حالت ۲ برشگر خاموش می شود و

جریان بار از طریق دیود هرز گرد Dm جاری می شود . مدارهای معادل برای این دو

حالت در شکل زیر الف نشان داده شده است . شکل موجهای جریان بار و ولتاژ

خروجی در شکل زیر ب نشان داده شده است .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoo.cn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

اگر زمان خاموشی بویژه در فرکانس پایین و ولتاژ خروجی کم طولانی باشد، جریان

بار ممکن است ناپیوسته شود. جریان بار هنگامی پیوسته خواهد بود که $L/R \gg T$ یا

$Lf \gg R$ باشد.

اصول کار افزایش

از برشگر می توان برای افزایش ولتاژ dc استفاده کرد و آرایش مداری کار افزایش در

شکل الف نشان داده شده است. هنگامی که سوئیچ SW به مدت t_1 بسته می شود،

جریان سلف افزایش می یابد و انرژی در سلف L ذخیره می شود. اگر سوئیچ به

مدت t_2 باز بماند، انرژی ذخیره شده در سلف از طریق دیود D1 به بار منتقل

می شود. و جریان سلف افت می کند. با فرض پیوسته بودن جریان، شکل موج

جریان سلف در شکل پائین ب نشان داده شده است.

هنگامی که برشگر روشن می شود ولتاژ دو سر سلف عبات است از:

اگر خازن بزرگ CL همانطور که در شکل بالا الف با خط چین نشان داده شده است ،
به دو سربار وصل شود ، ولتاژ خروجی پیوسته خواهد بود و V_0 همان مقدار متوسط
 V_a را خواهد داشت .

ولتاژ دو سربار را می توان با تغییر دوره کارکرد K افزایش داد و حداقل ولتاژ
خروجی ، هرگاه $K=0$ باشد ، برابر V_s است . اما برشگر نمی تواند به طور مداوم
روشن باشد تا $K=1$ شود . به ازای مقادیر K که به سمت یک میل کند ، ولتاژ
خروجی بسیار بزرگ و همانطور که در شکل بالا ج نشان داده شده است به تغییرات
 K بسیار حساس می شود .

پارامترهای عملکرد

افزارهای نیمه هادی قدرت احتیاج به حداقل زمانی برای روشن و خاموش شدن دارند
 . بنابراین دوره کارکرد K را فقط می توان بین حداقل K_{min} و مقدار حداکثر K_{max}
کنترل کرد ، و بدین طریق حداقل و حداکثر ولتاژ خروجی محدود می شود . فرکانس
سویچینگ برشگر نیز محدود می شود . ضربان جریان بار به طور معکوس به فرکانس
برش f بستگی دارد . فرکانس بایستی تا حد ممکن بالا باشد تا ریپل جریان بار را
کاهش دهد و اندازه سلف اضافی سری در مدار بار را به حداقل برساند .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۵۱۱ تماس حاصل نمایید

طبقه بندی برشگر

برشگرها را می توان بر حسب جهت عبور جریان و ولتاژ به پنج نوع زیر طبقه بندی

کرد :

A برشگر کلاس

B برشگر کلاس

C برشگر کلاس

D برشگر کلاس

E برشگر کلاس

برشگر کلاس A: جریان بار به داخل بار جاری می شود . همانطور که در شکل نشان

الف داده شده است ولتاژ و جریان بار هر دو مثبت هستند . این برشگر یک ربعی

است و مانند یکسو ساز عمل می کند .

برشگر کلاس B: جریان بار به خارج از بار جاری می شود. همانطور که در شکل

ب نشان داده شده است ولتاژ بار مثبت ولی جریان بار منفی است. این برشگر نیز یک

ربعی است ولی در ربع دوم فعال است و مانند اینورتر عمل می کند. برشگر از نوع B

در شکل الف نشان داده شده است که در آن باتری E قسمتی از بار است و ممکن

است نیروی ضد محرکه الکتریکی موتوری dc باشد.

هنگامی که سوئیچ S1 وصل می شود ولتاژ E جریان رادر سلف L برقرار می کند و

ولتاژ بار VL صفر می شود. ولتاژ لحظه ای بار VL و جریان بار il- به ترتیب در

شکل ب و ج نشان داده شده است. جریان il که در حال افزایش است با رابطه زیر

بیان می شود:

برشگر کلاس C: همانطور که در شکل ج نشان داده شده است جریان بار مثبت یا

منفی و ولتاژ بار همیشه مثبت است. این برشگر به برشگر دو ربعی معروف است

. همانطور که در شکل نشان داده شده است با ترکیب برشگر ها در کلاس A, B

می توان برشگر کلاس C را به دست آورد. S1, D2 به عنوان برشگر کلاس A عمل

می کند. S2, D1 به عنوان برشگر کلاس B عمل می کنند. بایستی دقت لازم برای

جلوگیری از اینکه دو سوئیچ باعث آتش همدیگر شوند. صورت گیرد. در غیر این

صورت منبع تغذیه Vs اتصال کوتاه خواهد شد. برشگر کلاس C می تواند هم به

عنوان یکسو ساز و هم اینورتر عمل کند.

برشگر کلاس D : جریان بار همیشه مثبت است . همانطور که در شکل د نشان داده

شده است ولتاژ یا مثبت یا منفی است . همانطور که در شکل نشان داده شده است

برشگر کلاس D نیز می تواند به عنوان یکسو ساز یا اینورتر عمل کند . اگر S1 و S4

وصل شوند ، VL,II مثبت می شوند . اگر S1,S4 قطع شوند ، جریان بار il مثبت

خواهد شد و در بارهایی با خاصیت سلی زیاد به جریان خود ادامه خواهد داد .

دیودهای D2,D3 مسیری را برای جریان بار تامین می کنند و VI معکوس می شود .

برشگر کلاس E : همانطور که در شکل ه نشان داده شده است جریان بار یا مثبت یا

منفی است . ولتاژ بار نیز یا مثبت یا منفی است . این برشگر به برشگر چهار ربعی

معروف است . پولاریته های ولتاژ و جریان بار در شکل ب نشان داده شده است .

افزارهایی که در ربعهای مختلف فعال هستند در شکل ج نشان داده شده است . برای

کار در ربع چهارم جهت باتری E بایستی معکوس شود . این برشگر اساس اینورتر

تمام پل تک فاز است .

رگولاتورهای سویچینگ

از برشگرهای dc می توان به عنوان رگولاتورهای سویچینگ برای تبدیل dc معمولاً

تنظیم نشده به ولتاژ dc خروجی تنظیم شده استفاده کرد . رگولاسیون معمولاً با

مدولاسیون عرض پالس در فرکانس ثابت انجام می گیرد و افزار سویچینگ معمولاً

BJT, MOSFET , LGBT قدرت است .

روگولاتورهای سویچینگ به صورت مدارهای مجتمع IC در بازار موجود است .
طراح می تواند با انتخاب مقادیر R,C اسیلاتور فرکانس ، فرکانس سویچینگ را
انتخاب کند . برای حداکثر کردن راندمان بر اساس روش تجربی حداقل دوره تناوب
اسیلاتور بایستی ۱۰۰ برابر زمان سویچینگ ترانزیستور باشد ، برای مثال اگر زمان
سویچینگ ترانزیستوری S 0/5 باشد دوره تناوب اسیلاتور باید S 50 باشد ، یعنی
حداکثر فرکانس اسیلاتور باید 20KHZ باشد . این محدودیت ناشی از تلفات
سویچینگ در ترانزیستور است . با افزایش فرکانس سویچینگ تلفات سویچینگ
ترانزیستور افزایش و راندمان کاهش می یابد . علاوه بر این تلفات هسته سلفها کار را
در فرکانس بالا محدود می سازد . ولتاژ کنترل Vc از مقایسه ولتاژ خروجی با مقدار
مورد نظر به دست می آید . برای تولید سیگنال کنترل PWM برای برشگر dc می توان
Vc را با ولتاژ دندان اریه ای Vr مقایسه کرد . چهار آرایش اساسی برای رگولاتورهای
سویچینگ وجود دارد :

۱- رگولاتورهای کاهنده

۲- رگولاتورهای افزایشده

۳- رگولاتورهای کاهنده - افزایشده

۴- رگولاتورهای کاک

رگولاتورهای کاهنده

در رگولاتورهای کاهنده متوسط ولتاژ خروجی V_a کمتر از ولتاژ ورودی V_s است .
بنابراین نام «کاهنده» بسیار مناسب است . این نوع رگولاتور کاربرد زیادی دارد و این رگولاتور مشابه برشگر کاهنده است . کار مدار را می توان به دو حالت تقسیم کرد .
حالت ۱ هنگامی آغاز می شود که ترانزیستور Q_1 و $t=0$ روشن شود . جریان ورودی که در حال افزایش است از طریق سلف فیلتر C و مقاومت بار جاری می شود . حالت ۲ وقتی شروع می شود که ترانزیستور Q_1 و $t=t_1$ خاموش شود . دیود هرز گرد D_m در اثر انرژی ذخیره شده در سلف هدایت می کند و جریان سلف از طریق L, C بار دیود و D_m ادامه می یابد . جریان سلف تا هنگامی که ترانزیستور Q_1 دوباره در سیکل بعدی روشن شود افت می کند . بسته به فرکانس سویچینگ سلف فیلتر و ظرفیت خازن جریان سلف می تواند ناپیوسته باشد .
رگولاتورهای کاهنده که فقط به یک ترانزیستور احتیاج دارد ساده است و راندمان بالایی بیش از ۹۰٪ دارد یلف L di/dt جریان بار را محدود می کند . با وجود این چون جریان ورودی ناپیوسته است معمولاً فیلتری در ورودی مورد نیاز است . ولتاژ خروجی این رگولاتور دارای یک پلاریته و جریان آن نیز یک طرفه است . در ضمن به دلیل احتمال اتصال کوتاه شدن دو سر دیود نیاز به مدار محافظ است .

رگولاتورهای افزایشده

در رگولاتورهای افزایشده ولتاژ خروجی بزرگتر از ولتاژ ورودی است. بنابراین نام «افزاینده» برای آن انتخاب شده است. کار مدار را می توان به دو حالت تقسیم کرد. حالت ۱ هنگامی آغاز می شود که ترانزیستور $M1$ در $t=0$ روشن شود. جریان ورودی که در حال افزایش است از طریق سلف L و ترانزیستور $Q1$ جاری می شود. حالت ۲ وقتی شروع می شود که ترانزیستور $M1$ در $t=t1$ خاموش شود. جریانی که از ترانزیستور عبور می کرد حال از طریق L, C بار دیود Dm جاری می شود. جریان سلف تا هنگامی که که ترانزیستور $M1$ دوباره در سیکل بعدی روشن شود افت می کند. انرژی ذخیره شده در سلف L به بار منتقل می شود.

رگولاتور افزایشده بدون ترانسفورمر می تواند ولتاژ خروجی را افزایش دهد. این رگولاتور به علت استفاده از یک ترانزیستور راندمان بالایی دارد. جریان ورودی پیوسته است. ولی باید جریانی با پیک بالا از ترانزیستور قدرت عبور کند. ولتاژ خروجی نسبت به تغییرات دوره کار کرد K بسیار حساس است و این باعث مشکل بودن تثبیت رگولاتور می شود. متوسط جریان خروجی با ضریب $(1-K)$ از متوسط جریان سلف کمتر است و مقدار موثر جریان عبوری از خازن فیلتر بسیار زیاد است. این امر باعث کاربرد فیلتر خازنی و سلفی بزرگتری نسبت به خازن و سلف رگولاتور کاهنده می شود.

رگولاتورهای کاهنده - افزایشده

رگولاتورهای کاهنده - افزایشده می تواند ولتاژ خروجی کمتر یا بیشتر از ولتاژ ورودی تامین کند. به همین دلیل نام «کاهنده - افزایشده» برای آن انتخاب شده است. پلاریته ولتاژ خروجی مخالف پلاریته ولتاژ ورودی است. این رگولاتور به نام رگولاتور معکوس کننده نیز مشهور است.

کار مدار را می توان به دو حالت تقسیم کرد. در حالت ۲ ترانزیستور Q1 روشن است و دیود Dm در گرایش معکوس قرار دارد. جریان ورودی که در حال افزایش است از طریق سلف L و ترانزیستور Q1 جاری می شود. در حالت ۲ ترانزیستور Q1 خاموش می شود و جریان که قبلاً از طریق سلف L جاری بود از راه L.C.Dm و بار جاری می شود. انرژی ذخیره شده در سلف L به بار منتقل می شود و جریان سلف تا هنگامی که ترانزیستور Q1 دوباره سیکل بعدی روشن شود بار منتقل می شود و افت می کند.

رگولاتور کاهنده - افزایشده بدون ترانسورمر معکوس پلاریته ولتاژ خروجی را تولید می کند. این رگولاتور راندمان بالایی دارد. در شرایط غیر عادی ترانزیستور di/dt جریان توسط سلف L محدود شده و برابر با V/L خواهد بود. محافظت خروجی مدار در مقابل اتصال کوتاه شدن بسادگی امکان پذیر است. اما با وجود این جریان ورودی ناپیوسته است و مقدار اوج جریان عبوری از ترانزیستور Q1 زیاد است.

مدارهای برشگر تایرستوری

مدار برشگر تایرستوری که از تایرستور سریع خاموش شونده به عنوان سوئیچ استفاده می کند احتیاج به مدار کموتاسیون برای خاموش کردن آن دارد. روش های گوناگونی برای خاموش کردن تایرستورها وجود دارد. در اولین مرحله تولید تایرستورهای سریع خاموش شونده چندین مدار برشگر ابداع شد. مدارهای متنوع محصول تلاش برای تامین معیارهای معینی بود:

۱- کاهش محدوده حداقل زمان روشن بودن

۲- فرکانس کار بالا

۳- کار قابل اطمینان

البته با پیشرفت افزارهای سوئیچینگ (به عنوان مثال ترانزیستورهای قدرت، GTO ها (کاربرد مدارهای تایرستوری به سطوح قدرت بالا و بویژه کنترل موتورهای کششی محدود شده است.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoo.cn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۵۱۱ تماس حاصل نمایید

Filename: Document1
Directory:
Template: C:\Documents and Settings\hadi tahaghoghi\Application
Data\Microsoft\Templates\Normal.dotm
Title:
Subject:
Author: Fathollah
Keywords:
Comments:
Creation Date: 3/28/2012 5:30:00 PM
Change Number: 1
Last Saved On:
Last Saved By: hadi tahaghoghi
Total Editing Time: 0 Minutes
Last Printed On: 3/28/2012 5:30:00 PM
As of Last Complete Printing
Number of Pages: 23
Number of Words: 3,251 (approx.)
Number of Characters: 18,532 (approx.)