



دانشگاه زنجان

دانشکده مهندسی

گروه برق

پایان نامه کارشناسی

گرایش: مخابرات

عنوان:

**طراحی و ساخت مبدل DC به DC ایزوله شده**

**با ولتاژ ورودی پایین و ولتاژ خروجی بالا**

**استاد راهنما: دکتر اصغر طاهری**

**تهیه کننده: امیر رایزن**

خرداد ۹۱

## فهرست:

### فصل اول

۱-۱ مقدمه ..... ۶

۱-۲ مزایای استفاده از خطوط مستقیم در مقابل متناوب ..... ۷

۱-۳ باتری و انواع آن ..... ۸

### فصل دوم

۲-۱ کاربرد **Ups** ..... ۱۴

۲-۲ اهداف کاربردی ..... ۱۵

### فصل سوم

۳-۱ مبدل ها ..... ۱۹

۳-۲ ایده کلی اجرای پروژه ..... ۲۰

### فصل چهارم

۴-۱ نحوه انتخاب دیود و تانزیستور مناسب ..... ۲۳

۴-۲ آی سی **NE555** به عنوان مبدل پالس ..... ۲۴

۴-۳ عملکرد **Astable** و محاسبات مربوطه ..... ۲۵

۴-۴ مدار پیشنهادی ..... ۲۹

۴-۵ شبیه سازی کامپیوتری ..... ۳۲

### فصل پنجم



# پایان نامه کارشناسی

## فصل اول

## ۱-۱ مقدمه

اولین روش برای انتقال انرژی الکتریکی با جریان مستقیم توسط یک مهندس سوئیس با نام رن تیوری (Rene Thury) ارائه شد. در این سیستم با سری کردن ژنراتورها و در نتیجه جمع جبری ولتاژهای تولیدی ولتاژ افزایش می یافت. هر ژنراتور در جریان ثابت می توانست انرژی الکتریکی تا ولتاژ ۵۰۰۰ ولت تولید کنند. بعضی از ژنراتورها دارای دو ردیف کلکتور بودند تا ولتاژ وارده بر روی هر کلکتور را کاهش دهند. این سیستم در سال ۱۸۸۹ در ایتالیا به وسیله شرکت Acquadotto de Ferrari-Galliera مورد استفاده قرار گرفت. در این خط انتقال توانی برابر ۶۳۰ کیلووات با ولتاژ ۱۴ کیلوولت تا مسافت ۱۲۰ کیلومتر منتقل می شد. سیستم Moutiers-Lyon با همان مکانیزم به وسیله هشت ژنراتور متصل شده با دو ردیف کلکتور می توانست ولتاژ را تا ۱۵۰ کیلوولت افزایش دهد. این سیستم از سال ۱۹۰۶ تا ۱۹۳۶ مورد استفاده قرار گرفت. دیگر سیستم های از این دست نیز تا دهه ۱۹۳۰ مورد استفاده قرار می گرفتند. عیب این سیستم ها در این بود که ماشین های گردان (مولدها و مبدل های گردان) به تعمیر و نگهداری زیادی نیاز داشتند و در ضمن تلفات در این ماشین ها زیاد بود. استفاده از ماشین های مشابه دیگر نیز تا اواسط قرن بیستم ادامه داشت، ولی با موفقیت کمی همراه بود.

یکی از روش هایی که برای کاهش ولتاژ مستقیم گرفته شده از خطوط انتقال مورد آزمایش قرار گرفت، استفاده از ولتاژ برای شارژ کردن باتری های سری بود. پس از شارژ شدن باتری ها در حالت سری آن ها را در حالت موازی به هم اتصال می دادند و از آنها برای تغذیه بارها استفاده می کردند. با این حال از این روش فقط در دو طرح انتقال استفاده شد چراکه این روش به دلیل محدودیت ظرفیت باتری ها، مشکلات مربوط به تغییر وضعیت باتری ها از سری به موازی و پسماند انرژی در هر سیکل شارژ و دشارژ در باتری ها اصلاً اقتصادی نبود.

در طول سال های ۱۹۲۰ تا ۱۹۴۰ رفته رفته امکان استفاده از شبکه های کنترل شده به وسیله لامپ های قوس جیوه فراهم آمد. در ۱۹۴۱ در یک شبکه ۶۰ مگاوات به طول ۱۱۵ کیلومتر از لامپ های

جیوه استفاده شد. این شبکه که یک شبکه کابلی برای تغذیه شهر برلین بود هرگز به بهره‌برداری نرسید چراکه در ۱۹۴۵ با فروپاشی آلمان فاشیستی طرح نیمه‌کاره رها شد. توجیه استفاده از خطوط زیرزمینی دیده نشدن آنها در حملات هوایی بود. با پایان یافتن جنگ جهانی دوم این طرح توجیه نظامی خود را از دست داد، تجهیزات و تأسیسات طرح نیز به شوروی برده شد و در آنجا مورد استفاده قرار گرفت.

## ۱-۲ مزایای استفاده از خطوط مستقیم در مقابل متناوب

برخی از شرایطی که استفاده از سیستم ولتاژ بالای مستقیم را به‌صرفه‌تر از انتقال ولتاژ متناوب می‌کند عبارت‌اند از:

- کابل‌های زیرآبی، به ویژه زمانی که به علت بالا بودن میزان توان خازنی (capacitance)، تلفات در سیستم متناوب بیش از حد زیاد می‌شود. (برای مثال شبکه کابلی دریای بالتیک به طول ۲۵۰ کیلومتر بین آلمان و سوئد)

- انتقال در مسافت‌های طولانی و در مکان‌های بن‌بست به طوری که در یک مسیر طولانی شبکه‌بان دانشگاه مهندسی فاقد هیچ گونه اتصال به مصرف کننده‌ها یا دیگر تولید کننده‌ها باشد.

- افزایش ظرفیت شبکه‌ای که به علت برخی ملاحظات امکان افزایش سیم در آن پر هزینه یا غیر ممکن است.

- اتصال دو شبکه متناوب ناهم‌هنگ که در حالت متناوب امکان برقراری اتصال در آنها وجود ندارد.

- کاهش دادن سطح مقطع سیم مصرفی و همچنین دیگر تجهیزات لازم برای برپا کردن یک شبکه انتقال در یک توان مشخص.

- اتصال نیروگاه‌های دور افتاده مانند سد‌ها به شبکه الکتریکی.

خطوط طولانی زیرآبی دارای ظرفیت خازنی زیادی هستند. در سیستم جریان مستقیم این ظرفیت

خازنی تأثیر کمی بر روی عملکرد شبکه دارد اما از آنجایی که در مدارهای جریان متناوب، خازن در مدار

تقریباً به صورت یک مقاومت عمل می‌کند ظرفیت خازنی در خطوط زیرآبی موجب ایجاد شدن تلفات اضافی

در مدار می‌شود و این استفاده از جریان مستقیم را در خطوط زیر آبی به صرفه می‌کند.

در حالت کلی نیز جریان مستقیم قادر به جابجایی توان بیشتری نسبت به جریان متناوب است

چراکه ولتاژ ثابت در جریان مستقیم از ولتاژ پیک در ولتاژ متناوب کمتر است و بدین ترتیب نیاز به استفاده

از عایق‌بندی کمتر و همچنین فاصله کمتر در بین هادی‌ها است که این امر موجب سبک شدن هادی و

کابل و همچنین امکان استفاده از هادی‌های بیشتر در یک محیط مشخص می‌شود و همچنین هزینه انتقال

به صورت جریان مستقیم کاهش می‌یابد.

### ۳-۱ باتری و انواع آن:

قلب کامپیوتر لب تاب، گوشی موبایل، دوربین فیلمبرداری دیجیتال یا دستگاه پخش موسیقی با فرمت

فشرده شما پردازنده یا نرم افزار نیست، باتری است. بدون آن، منبع همیشه در دسترس انرژی و وسایل

پرتابل الکترونیکی چیزی جز وسایل گران قیمت مگس وزن نیستند.

متداولترین گونه باتری موجود در وسایل همراه، یک باتری غیر قابل شارژ استاندارد است. این باتریها

از لحاظ شیمیایی به دو گونه عمده تقسیم می‌شوند: الکالاین یا لیتیومی. اما وسایل همراه پر استفاده، مانند

لب تابها، گوشیهای موبایل و کامپیوترهای جیبی معمولاً به باتریهای قابل شارژ اتکا دارند دو نوع متمایز

باتریهای قابل شارژ در بازار متداول است: نیکل - بنیاد. شامل نیکل - کادمیم و لیتیوم بنیاد شامل لیتیوم -

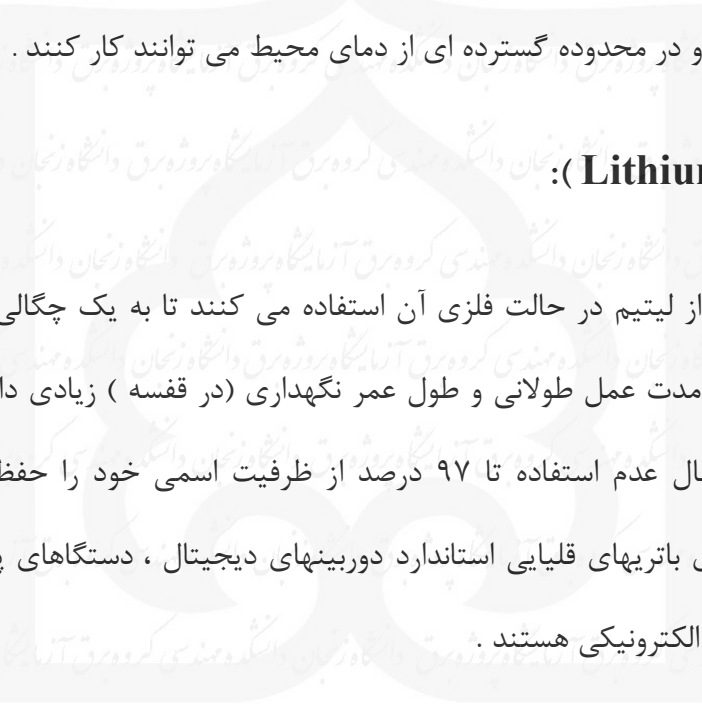
یون و پولیمر لیتیوم - یون.

## باتریهای غیر قابل شارژ استاندارد

### ۱-۳-۱ الکالاین یا قلیایی (Alkaline):

کارآمدی باتریهای قلیایی معمولا ۱۰ برابر کارآمدی باتریهای قدیمی روی - کربن است. آنها طول عمر

بیشتری دارند و می توانند ۸۵ درصد از ظرفیت خود را پس از پنج سال ذخیره حفظ کنند. باتریهای قلیایی



کمتر نشت می کنند و در محدوده گسترده ای از دمای محیط می توانند کار کنند.

### ۱-۳-۲ لیتیم (Lithium):

باتریهای لیتیم از لیتیم در حالت فلزی آن استفاده می کنند تا به یک چگالی انرژی بسیار بالا دست

پیدا کنند، در نتیجه مدت عمل طولانی و طول عمر نگهداری (در قفسه) زیادی دارند. باتریهای لیتیم می

توانند پس از پنج سال عدم استفاده تا ۹۷ درصد از ظرفیت اسمی خود را حفظ کنند. باتریهای لیتیم

بهترین جایگزین برای باتریهای قلیایی استاندارد دوربینهای دیجیتالی، دستگاههای پخش موسیقی با فرمت

فشرده و سایر وسایل الکترونیکی هستند.

## باتریهای قابل شارژ:

### ۱-۳-۳ نیکل - کادمیم (Ni-cd یا nickel-cadmium):



باتریهای نیکل - کادمیم سرعت شارژ شدن بالایی را فراهم می سازند و می توانند طول عمر خوبی

داشته باشند با بیش از هزار چرخه شارژ/دشارژ . اگر پیش از آنکه باتریهای نیکل - کادمیم کاملا

دشارژ (خالی) نشوند آنها را شارژ کنید کارآیی آنها پایین می آید . بعضی از شارژرهای باتریهای نیکل -

کادمیم دارای مداری برای دشارژ کردن باتری ، پیش از شارژ کردن آنها هستند . باتریهای نیکل - کادمیم به

یک دوره در خود شکنی نیاز دارند . بسیاری از سازندگان این نوع باتریها سه بار چرخه شارژ و دشارژ را پیش

از آنکه باتری به حالت بهینه خود برسد توصیه می کنند .

#### ۴-۳-۱ باتریهای هیبرید نیکل - فلز (NiMH یا hybrid nickel-metal):

باتریهای هیبرید نیکل - فلز سی تا چهل درصد ظرفیت انبارش بیشتری را نسبت به معادل‌های

نیکل - کادمیم دارند، اما تعداد چرخه شارژ/دشارژ مجدد کمتری را پشتیبانی میکنند بین ۳۰۰ تا ۵۰۰

چرخه معمول است . این باتریهای پیش از شارژ به دشارژ کامل نیاز ندارند ، در نتیجه می توانید پیش از

یک استفاده طولانی برنامه ریزی شده، آن را کاملا شارژ کنید. اگر این باتری تعداد دفعات زیادی بطور

کامل دشارژ (خالی) شود طول عمر آن کم می شود. هر چند اگر گاهی اجازه دهید که کاملا تخلیه شود به

گونه ای بهینه کار خواهد کرد .شارژ کردن اینگونه باتریهای نسبت به معادل باتریهای نیکل - کادمیم

طولانی تر است و اگر بیش از حد شارژ شوند یا در زمانی که باتری داغ است شارژ ادامه یابد احتمال دارد که

خراب شوند . شارژرهای هیبرید نیکل - فلز خوب می توانند جلوی شارژ بیش از حد باتری را بگیرند یا

اگر دمای داخلی باتری زیاد باشد عمل شارژ را متوقف کنند.

#### ۵-۳-۱ باتریهای لیتیم - یون (Lithium-Ion):

باتریهای لیتیم - یون بالاترین چگالی انرژی را فراهم می سازند . تقریباً دو برابر انرژی قابل دسترسی از

باتریهای نیکل - کادمیم . آنها به دشارژ کامل نیاز ندارند ، به دوره در خود شکنی نیاز ندارند و از مسئله

حافظه باتری خبر ندارند. می توانید در هر زمانی یک باتری لیتیم - یون را بی آنکه روی کارآیی باتری اثر بگذارد شارژ کنید، اما چون باتریهای لیتیم - یون معمولا دارای طول عمر شارژ و دشارژ ۳۰۰ تا ۵۰۰ چرخه هستند اگر زود به زود و قبل از تخلیه، این باتری را شارژ کنید طول عمر باتری را پایین می آورید. با آنکه بسیاری از سازندگان باتریهای لیتیم - یون طول عمر باتری را تا سه سال ذکر می کنند، بعضی از مصرف کنندگان طول عمر تا ۱۸ ماه را گزارش کرده اند.

### ۶-۳-۱ پلیمر لیتیم - یون (Li-Ion polymer):

باتریهای پلیمر لیتیم - یون که گاهی به Li-Poly یا Lipo نیز مشهورند، اساسا شبیه به باتریهای لیتیم - یون هستند. اختلاف اصلی در آن است که پلیمرهای لیتیم - یون بسیار نازکتر هستند، با اندازه هایی به کوچکی یک میلیمتر. باتریهای پلیمر لیتیم - یون بسیار سبک نیز هستند و در برابر شارژ بیش از حد و نشت مواد شیمیایی نیز مقاومترند. اما تولید آنها گرانتر از باتریهای لیتیم - یون تمام می شود و چگالی انرژی پایین تری دارند. باتریهای پلیمر لیتیم - یون بیشتر در وسایل الکترونیکی سبک وزن و گران قیمت مانند گوشیهای موبایل به کار می روند.

### دقت در جابجایی

همه انواع باتریها جایگزین پذیر نیستند. هرگز از باتری لیتیم - یون روی وسیله ای که برای استفاده از این نوع باتری طراحی نشده است بهره نگیرید. معمولا می توانید از باتریهای نیکل - بنیاد قابل شارژ به جای باتریهای الکالاین هم اندازه بهره بگیرید و مسئله ای پیش نیاید. اگر به جای باتری های غیر قابل شارژ استاندارد می خواهید از باتریهای قابل شارژ نیکل - بنیاد بهره بگیرید، یک شارژر با کیفیت خوب بخرید. شارژرهای باتری خوب می توانند طول عمر باتری را زیاد کنند.

شرکت NEC ژاپن نوع جدیدی از باطریهای سازگار با محیط را طراحی کرده است که به کامپیوترها و سایر وسایل خانگی کمک می کند هنگام قطع شدن برق همچنان به کار خود ادامه دهند، این باتری

که NEC آن را باتری بنیادی ارگانیک با توان بالا یا ORB نامیده است بدلیل حساسیت محیطی اش بدیع و بکر است. این باتری قابل شارژ به جای استفاده از فلزات سنگین و مضر چون جیوه، سرب و کادمیوم که معمولاً در ساخت باتری ها از آن استفاده می شود از واکنش الکتروشیمیایی اجزای بنیادین موجودات آلی برای تولید برق استفاده می کند ... دانشمندان از اواسط دهه ۵۰ و از زمانیکه باتریهای خورشیدی تولید شدند به فکر بهبود عمر باتری ها و سازگار کردن بیشتر آنها با محیط بوده اند ... زمانیکه جریان برق قطع می شود خاموشی یا افت ۲۰ درصدی ولتاژ برق رخ می دهد در این هنگام باتری ORB علائمی را به کامپیوتر مخابره می کند و کامپیوتر شروع به گرفتن نسخه پشتیبان از داده ها می کند و سپس خاموش می شود. در طول این مدت اینگونه باتری برای کامپیوتر جریان برق فراهم می کند. این باتری که دارای ۳ اونس وزن است به راحتی در اغلب کامپیوتر های های دسک تاپ نصب می شود. این باتری نسبتاً کوچک قدرت کافی برای روشن نگه داشتن یک کامپیوتر که نیاز به ولتاژ تغذیه ی ۱۴۰ ولتی دارد را به مدت یک دقیقه دارد که این زمان برای پشتیبانی از فایل های ارزشمند کافی است. شرکت NEC و سازمان توسعه انرژی جدید و فناوری صنعتی ژاپن با کمک یکدیگر باتری بنیادی را توسعه داده اند.

### ساختمان داخلی بسته و سلول های یک باطری لیتیوم یونی

باطری های لیتیوم یونی در همه شکل ها و اندازه های ارایه می شوند، اما تمامی آن ها دارای ساختمان داخلی مشابهی هستند. اگر یک باطری کامپیوتر قابل حمل را از هم باز کنید (البته به دلیلی احتمال بروز اتصال کوتاه و آتش گرفتن باطری توصیه می کنیم که این کار را انجام ندهید) شاهد خواهید بود که باطری از اجزای زیر تشکیل شده است.

سلول های باطری لیتیوم یونی که می توانند هم به صورت استوانه هایی مانند باطری های قلمی معمولی و هم به صورت سلولی تولید شوند. این به این معنی است که این باطری ها می توانند به شکل های چهار گوش یا مستطیلی نیز تولید شوند.

# پایان نامه کارشناسی

## فصل پنجم

## ۱-۵ نتیجه گیری

ولتاژ خروجی این مبدل از نوسانات پایینی برخوردار است که آن را از درجه اطمینان بالایی برخوردار می کند.

مبدل DC به DC تبدیل ولتاژ پایین به ولتاژ بالای ساخته شده به دلیل المان های استفاده شده اندک در ساخت، مدار با ابعاد کوچک و قیمت تمام شده ی پایین می تواند برای راه اندازی وسایل برقی با ولتاژ ۲۲۰-۲۲۰ ولتاژ مستقیم و توان مصرفی پایین بسیار کارآمد بوده که می توان در زمان قطعی برق شهر از آن سود جست.

همچنین پیشنهاد می شود برای بهبود جریان دهی در خروجی از ترانزیستور های قدرت یا در صورت امکان بررسی شود که آیا می توان از HEXFET برای امر کلید زنی در سیم پیچ اولیه ی ترانسفورماتور استفاده

گردد و همچنین بررسی شود آیا قرار دادن سلف در مدار ثانویه ی ترانسفورماتور اثر مطلوبی در بهبود جریان دهی مبدل خواه داشت؟