

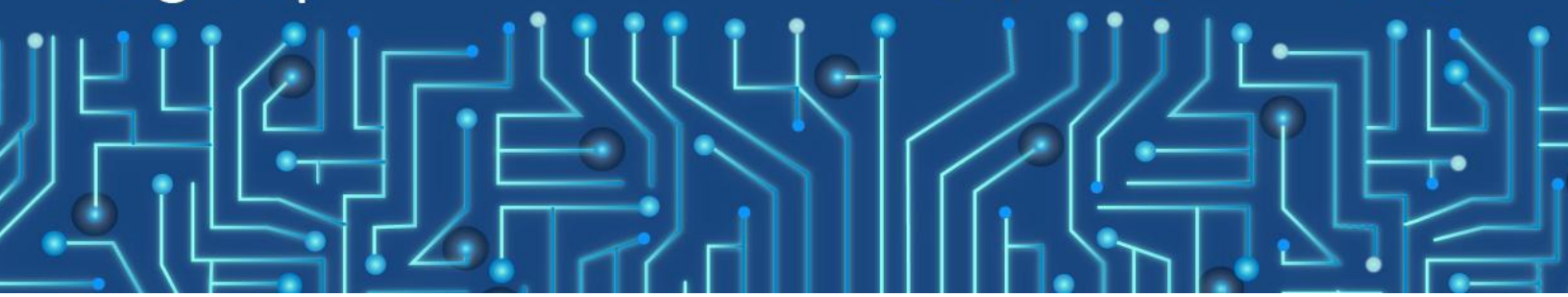
بسته آموزشی

آموزش گام به گام

نرم افزار Hspice

eegroup.ir

ارایه شده توسط:
گروه مهندسی الکترونیک



فهرست

- ۱- مقدمه..... ۱
- ۲- مقدمه‌ای بر مبدل‌های DC-DC مد سوئیچینگ..... ۱
- ۳- مبدل باک استاندارد..... Error! Bookmark not defined.
- ۴- مبدل باک با فرکانس دوگانه..... Error! Bookmark not defined.
- ۵- مبدل باک با ۳- سطحی..... Error! Bookmark not defined.
- ۶- شبیه‌سازی مبدل باک استاندارد..... Error! Bookmark not defined.
- ۷- شبیه‌سازی مبدل باک با فرکانس دوگانه..... Error! Bookmark not defined.
- ۸- شبیه‌سازی مبدل باک ۳- سطحی..... Error! Bookmark not defined.

۱- مقدمه

در این بسته، پروژه‌های مربوط به مبدل‌های DC-DC مد سوئیچینگ و به خصوص انواع مختلف مبدل‌های باک از قبیل مبدل باک دو سطحی (استاندارد)، مبدل باک سه سطحی (Three Level) و مبدل باک با فرکانس دوگانه (Dual Frequency) مورد بررسی قرار خواهند گرفت. توضیحات خوبی درباره نحوه عملکرد این مبدل‌ها ارائه شده و سورس کد برنامه آنها نیز فراهم شده است. برخی شبیه‌سازی‌ها نیز انجام شده است.

۲- مقدمه‌ای بر مبدل‌های DC-DC مد سوئیچینگ

مبدل‌های DC-DC، وسایل الکترونیکی هستند که برحسب نیاز، توان الکتریکی DC را با بازده قابل توجهی از یک سطح ولتاژ به سطح ولتاژ دیگر تغییر می‌دهد. این تغییر سطح ولتاژ می‌تواند از یک سطح ولتاژ به یک سطح بالاتر^۱ یا پایین‌تر^۲ یا معکوس^۳ باشد. تبدیل DC به سطح ولتاژ بالاتر یا پایین‌تر به راحتی مانند تبدیل‌های AC از طریق ترانسفورمر انجام نمی‌گیرد بنابراین به مبدل DC-DC در این موارد نیاز است. مبدل باک نامی است که به مداراتی که ولتاژ DC ورودی را به ولتاژ DC با مقدار کمتر در خروجی و با بازده‌ای بالاتر نسبت به رگولاتورهای خطی تبدیل می‌کند داده می‌شود.

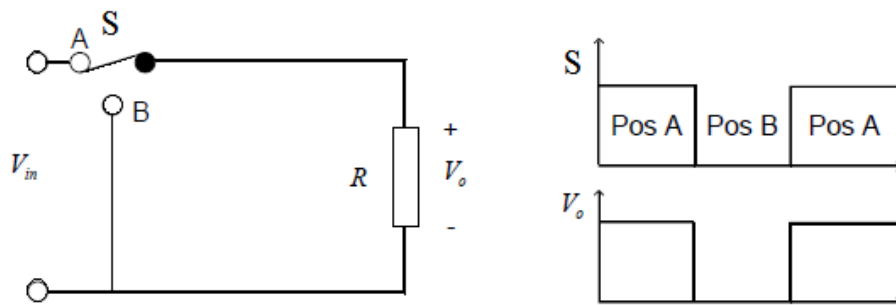
مبدل DC-DC، انرژی را با سرعت کنترل شده‌ای از منبع ورودی به بار خروجی انتقال می‌دهد و هرچقدر فرکانس سوئیچینگ افزایش می‌یابد زمان دستیابی به این انتقال انرژی کاهش می‌یابد.

شکل (۱) شماتیک کلی مبدل باک سوئیچینگ را نمایش می‌دهد که در آن از سوئیچ ایده آل استفاده شده است. وقتی یک سر سوئیچ در نقطه A است، سوئیچ وصل بوده و ولتاژ V_{in} به خروجی منتقل می‌شود. وقتی سوئیچ در وضعیت B باشد، یعنی قطع باشد، ولتاژ خروجی صفر می‌شود. همانگونه که در شکل (۱) مشخص است ولتاژ خروجی DC خالص نمی‌باشد، اما مقدار متوسط آن غیر صفر بوده و با تنظیم مدت زمان روشن و خاموش بودن سوئیچ، می‌توان به ولتاژهای مختلفی در خروجی برحسب نیاز رسید.

^۱ Step up

^۲ Step down

^۳ Invert



شکل (۱)

محاسبه نسبت وظیفه^۴

برای محاسبه نسبت وظیفه از مدار باک استاندارد استفاده می‌شود و نسبت وظیفه برای تمامی مبدل‌های باک یکسان می‌باشد. برای این کار ابتدا باید مدار را در حالت دائمی^۵ تصور کرد. کلیدها ایده‌آل و سلف و خازن نیز ایده‌آل و بدون تلفات فرض می‌شوند. همچنین در تمامی این محاسبات فرض می‌شود که مبدل در مد هدایت پیوسته^۶ کار می‌کند، یعنی برای همه زمان‌ها i_L مثبت فرض می‌شود.

وقتی که کلید برای مدت زمانی t_{on} روشن می‌شود، کلید جریان سلف را هدایت کرده و دیود بایاس معکوس شده و منجر به ایجاد ولتاژ مثبت $V_{in} - V_o$ روی دو سر سلف می‌شود. این ولتاژ جریان سلف i_L را به‌طور خطی افزایش می‌دهد. وقتی کلید قطع می‌شود، به‌خاطر ذخیره انرژی توسط سلف باز هم جریان i_L جاری بوده اما این بار از دیود عبور می‌کند و ولتاژ $-V_o$ در دوسر سلف برقرار می‌شود. چون در حالت دائمی شکل موج از یک پریود تا پریود دیگر تکرار می‌شود، بنابراین انتگرال ولتاژ دو سر سلف در یک پریود باید صفر باشد:

$$\int_0^{T_s} v_L dt = \int_0^{t_{on}} v_L dt + \int_{t_{on}}^{T_s} v_L dt = 0 \quad (1)$$

از آنجا که مساحت قسمت‌های A و B باید با هم برابر باشند، بنابراین

⁴ Duty Ratio

⁵ Steady-State

⁶ Continuous conduction mode

جهت دریافت بسته کامل، بر روی تصویر زیر کلیک کنید...

