

□ دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد

عنوان: بهبود، تحلیل و شبیه سازی مبدل DC/DC رزونانسی در کاربرد خودروهای الکتریکی

دانشجو: افضل داودی مقدم

استاد (اساتید) راهنما: دکتر ابوالفضل پیرایش نقاب – دکتر مرتضی خردمندی

اساتید داور: دکتر سید ابراهیم افجه ای – دکتر عقیل قاهری

چکیده:

افزایش جمعیت کره‌ی زمین و اثرات ناشی از آن مانند افزایش آلاینده‌ی و دمای کره‌ی زمین باعث ایجاد روند الکتریکی سازی زیرساخت‌ها از جمله زیرساخت حمل و نقل شده است. با به کار گیری باتری‌ها در خودروهای الکتریکی و نیاز به شارژ آن‌ها، توسعه‌ی مبدل‌های الکترونیک قدرت سرعت گرفته است. از طرفی با افزایش این خودروها، اتصال آن‌ها به شبکه‌ی برق و وجود ویژگی دوطرفه بودن ضرورت یافته است. همچنین با توجه به استفاده‌ی این خودروها از باتری‌هایی با ظرفیت بالا، انتقال انرژی باید با حداکثر توان با رعایت ایمنی صورت پذیرد. مسئله‌ی تلفات در شارژرهای خودروهای الکتریکی به خصوص در توان‌های بالا باید مورد بررسی قرار گیرد. در کاربرد شارژرهای خودروهای الکتریکی، مبدل‌های رزونانسی با داشتن راندمان بالا به دلیل فراهم نمودن شرایط کلیدزنی نرم، به طور گسترده‌ای استفاده می‌شوند. هرچند مبدل‌های رزونانسی قابلیت تغییر بهره‌ی ولتاژ خروجی را دارند اما از این مبدل‌ها اغلب در بخش انتقال توان DC استفاده می‌شود. در بیشتر شارژرهایی که از ساختار مبدل رزونانسی استفاده می‌کنند، تامین سطح ولتاژ بیشتر با کنترل ولتاژ لینک DC صورت می‌گیرد و بهره‌ی مبدل رزونانسی در بازه‌ی کمی تغییر می‌کند تا پیچیدگی کنترلی کمتر شود و شرایط کلیدزنی نرم در انتقال توان DC فراهم باشد. با فاصله گرفتن فرکانس کلیدزنی از فرکانس رزونانس، محدوده‌ی بار مجاز و تلفات مبدل تحت تاثیر قرار می‌گیرد؛ ضمن اینکه روش‌های کنترل با شیفت فاز یا تغییر فرکانس روش‌هایی نسبتاً پیچیده‌اند و پیاده‌سازی کنترل آن‌ها هزینه‌ی بیشتری نسبت به سایر مبدل‌های DC/DC دارد. ساختار ارائه شده در این پایان نامه با هدف کاربرد در شارژر خودروهای الکتریکی طراحی شده که قابلیت ایجاد گستره‌ی زیادی از ولتاژ در خروجی را دارد و قادر است باتری‌های ۴۰۰ ولتی و ۸۰۰ ولتی خودروهای الکتریکی را شارژ نماید. در این پایان نامه مبدل DC/DC دوطرفه‌ی Buck-Boost در خروجی با مبدل دوطرفه‌ی رزونانسی CLLC موازی شده و به ساختار اجازه‌ی ایجاد گستره‌ی وسیعی از ولتاژ در خروجی را می‌دهد؛ ضمن اینکه در تمام ناحیه‌ی کاری کلیدزنی نرم اتفاق می‌افتد. این مبدل قادر است الگوریتم شارژ سریع CC/CV را به طور کامل برای هر دو نوع باتری پیاده‌سازی نماید. همچنین فرکانس مبدل رزونانسی و ولتاژ لینک DC ثابت است و کنترل سطح ولتاژ تنها با تغییر دیوتی-سایکل مبدل دوطرفه‌ی باک/بوست صورت می‌گیرد. با اینکه ساختار ارائه شده مبتنی بر مبدل رزونانسی است، اما طراحی به گونه‌ای صورت گرفته که وابستگی ولتاژ خروجی به بار به شدت کاهش یافته است. در نتایج شبیه‌سازی علاوه بر اینکه ساختار قادر به تامین همه‌ی سطوح ولتاژ باتری است، راندمان مبدل در طول فرآیند شارژ بالا می‌ماند.

زمان برگزاری: ۱۴۰۴/۰۶/۲۳ - ساعت ۹

مکان برگزاری: اتاق ۲۰۰