# استراتژی مدیریت انرژی جدید مبتنی بر منطق فازی نوع دو برای بهبود ماندگاری سلول سوختی و مصرف سوخت خودروهای الکتریکی هیبریدی

**مقاله پژوهشی**

مجید کشاورز[۱]، نوشین بیگدلی[۲]، عارف شاه‌منصوریان[۳*]

[۱] دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی، قزوین، ایران
majidkeshavarz2392@gmail.com
[۲] استاد گروه کنترل، دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی، قزوین، ایران
n.bigdeli@eng.ikiu.ac.ir
[۳] استادیار گروه کنترل، دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی، قزوین، ایران
shahmansoorian@eng.ikiu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۸/۱۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۱/۹

**چکیده: این مقاله یک استراتژی مدیریت انرژی جدید (EM S) برای خودروهای الکتریکی هیبریدی با منابع انرژی سلول سوختی/باتری/ابرخازن (FCHEV) ارائه می‌کند. برای بهبود ماندگاری و مصرف سوخت سیستم سلول سوختی در FCHEV، سیستم مدیریت انرژی پیشنهادی از یک استراتژی کنترلی حلقه بسته استفاده کرده است که ترکیبی از کنترل‌کنندهٔ منطق فازی (FLC) و یک مدل مبتنی بر جداسازی فرکانس مبتنی بر فیلتر پایین‌گذر تطبیقی و روش‌های تبدیل موجک است. عدم قطعیت به‌عنوان یک ابزار قدرتمند برای طراحی استراتژی‌های انعطاف‌پذیر با استفاده از کنترل‌کنندهٔ منطق فازی نوع دو بر اساس سطح شارژ سیستم‌های ذخیره‌کنندهٔ توان مورد استفاده قرارمی‌گیرد. علاوه بر این، سیستم کنترل مبتنی بر جداسازی فرکانس طراحی‌شده، توان مورد نیاز را برای تأمین توسط سیستم‌های سلول سوختی، باتری و ابرخازن با توجه به ویژگی‌های فردی آن‌ها و محدودیت نوسانات توان در سیستم سلول سوختی به سه بخش فرکانسی بهینه جدا می‌کند. در نهایت، یک تست عملکرد پویا از شبیه‌ساز ADVISOR تحت چرخهٔ تست خودروی سبک جهانی (WLTC) برای مقایسهٔ استراتژی پیشنهادی با استراتژی‌های مختلف استفاده شده است. با توجه به نتایج شبیه‌سازی، استراتژی پیشنهادی، ایمنی ابرخازن و باتری را تضمین کرده و درحالی‌که حداکثر مصرف هیدروژن را تا ۱۴/۶ درصد نسبت به استراتژی‌های مختلف در شرایط رانندگی مشابه کاهش می‌دهد، دوام و ماندگاری سلول سوختی را نیز بهبود می‌بخشد.**

**واژه‌های کلیدی: خودروی الکتریکی هیبریدی، استراتژی مدیریت انرژی، روش‌های کنترل تطبیقی، کنترل‌کننده منطق فازی نوع دو، مصرف سوخت اقتصادی.**