

## رتبه دوم پژوهش‌های کاربردی

بیست و ششمین جشنواره بین‌المللی خوارزمی

### • عنوان طرح: طراحی و ساخت اتوبوس هیبرید الکتریکی

• سازمان‌های مجری: مرکز تحقیقات خودرو، سوخت و محیط زیست دانشگاه تهران - گروه پژوهشی خودرو و وسائل ریلی دانشگاه صنعتی اصفهان - شرکت توسعه خودروکار  
• نماینده: دکتر محسن اصفهانیان



• سازمان‌های همکار: طرح خودرو وزارت صنعت، معدن و تجارت، شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت، گروه صنعتی ایران خودرو، سازمان گسترش و نوسازی صنایع کشور، دفتر همکاری‌های فناوری ریاست جمهوری، شرکت صبا باتری، شرکت گیتا باتری، شرکت سوپرپایپ،

• همکاران: وحید اصفهانیان - حسن نهضتی پاقله - علیرضا جعفری رضا کالایی - سید مجتبی میر سهیل - میثم امیری باوندپور - یدالله ذاکری حسین آبادی - مسعود مسیح طهرانی - حسین سقا - منوچهر منطقی - دامن

بازرگان - زینب پورباقرانی - کامران ماهوتچی سعید - علی صفائی - محمدجواد نجفیان - احمد جواهری - علی محمودیان - رامین فرنیبا - علی منطقی - فرهاد سنگ‌تراش - محمد اسماعیل زاده - مسعود بشارت - مهدی صوفی - حسام اکبریان - پریسا امیری باوندپور - پویا ملکی نژاد - دزفولی - مهدی ابوالقاسم - سینا پرسا - احسان قاسمی - مزدک گرجی - هادی راحمی - علی نبی بیدهدنی - امیر فاضلی - آرش اخگری

### • چکیده طرح:

امروزه استفاده از فناوری هیبرید اصلی‌ترین راهکار برای کاهش مصرف سوخت و آلاینده‌گی خودروهاست. در این طرح، ساختار هیبرید سری روی اتوبوس O457 پیاده‌سازی شده است. موتورهای کششی رانش اتوبوس هیبرید را به‌عده دارند و توسط درایوهای طراحی‌شده کنترل می‌شوند. انرژی الکتریکی آن‌ها توسط مجموعه موتور OM904 دیزل-ژنراتور و یا ۱۶۸ باتری لیتیوم پلیمری ۳/۷ ولتی با ظرفیت 40 Ah تأمین می‌شوند. مجموعه باتری‌ها شامل ۱۲ جعبه است که هر جعبه باتری مجهز به کانتکتور، فیوز، سیستم خنک‌کاری و سیستم مدیریت باتری (BMS) است. در این خودرو انرژی جنبشی حین ترمزگیری بازیاب شده و در باتری ذخیره می‌شود. موتور احتراقی در قسمتی از سیکل حرکتی خودرو هیبرید می‌تواند خاموش باشد. در نتیجه مجموعه موتور کمکی وظیفه رانش تمامی تجهیزات جانبی اعم از کمپرسور کولر، کمپرسور باد، دینام و غیره را دارد. در اتوبوس هیبرید به دلیل دمای کاری متفاوت تجهیزات، سه سیستم خنک‌کاری مختلف برای موتور احتراقی، تجهیزات الکتریکی و مجموعه باتری‌ها به کار رفته است.

در سیستم توزیع انرژی الکتریکی، هر قسمت توسط کانتکتور و فیوز مربوط حفاظت می‌شوند. نرم‌افزارهای کنترل هیبرید در این پروژه شامل چهار بخش است که بر روی میکروکنترلرهای درایوها، کنترلر اصلی و BMS پیاده‌سازی شده‌اند. نرم‌افزار کنترل پیشران DCS درایوها را کنترل می‌کند و در نتیجه موتور الکتریکی سرعت و گشتاور مطلوب را فراهم می‌سازد. مدیریت سوئیچ در نرم‌افزار VCS نسبت به وضعیت سوئیچ خودرو، وظیفه قطع و وصل کردن

کنتاکتورهای مجموعه باتری و مجموعه قدرت را به‌عده دارد. نرم‌افزار DMMS برقراری ارتباط بین راننده و موتورهای پیشران و اعمال ملاحظات حفاظتی موتور و باتری‌ها را عهده‌دار می‌باشد. نرم‌افزار HCS نیز شرایط کاری موتور احتراقی و ژنراتور را مشخص می‌نماید. برای درایو موتورهای کششی و ژنراتور از الگوریتم کنترل برداری استفاده شده است. ارتباط تمامی تجهیزات توسط پروتکل CAN انجام می‌شود.

