

عنوان	طراحی مفهومی Battery Management system
خلاصه معرفی پروژه (مشکلات و نواقص موجود، دلیل بروز مشکل و بیان اهمیت رفع آن)	BMS مخفف Battery Management system است و یکی از اجزای مهم در خودروهای الکتریکی بشمار می آید. این واحد کنترلی باتری، عملکرد و سلامتی سیستم باتری را مدیریت می کند. هدف اصلی BMS، افزایش عمر کاری باتری، بهبود عملکرد خودرو و کاهش هزینه های نگهداری و تعمیرات است. به عبارت دیگر، BMS اهمیت بسیاری در بهینه سازی عملکرد و کیفیت خودروهای الکتریکی دارد. در نتیجه، انجام مطالعات جدی و دقیق برای طراحی و توسعه BMS می تواند به رشد و توسعه صنعت خودرو الکتریکی کمک شایانی کند. BMS نقش حیاتی در ایمنی و قابلیت اطمینان خودروهای الکتریکی دارد. علاوه بر مدیریت عملکرد و سلامتی سیستم باتری، این واحد مسئولیت نظارت بر دما، ولتاژ و سطوح جریان سلول های باتری را دارد. اهمیت آن به باتری های لیتیوم یونی استفاده شده در خودروهای الکتریکی برمی گردد که به دما حساس هستند و در صورت عدم مدیریت صحیح می توانند خطری برای ایمنی محیطی و سلامتی مسافران ایجاد کنند. علاوه بر این، BMS می تواند به افزایش کارایی و برد خودروهای الکتریکی کمک کند. با بهینه سازی شارژ و تخلیه باتری، BMS می تواند به حداکثر رساندن ظرفیت ذخیره انرژی باتری و بهبود کارایی کلی پیکران الکتریکی کمک کند. این می تواند منجر به برد بیشتر، زمان شارژ سریعتر و کاهش مصرف انرژی شود. علاوه بر این، BMS می تواند اطلاعات و دیدگاه های ارزشمندی را در مورد عملکرد و سلامت سیستم باتری فراهم کند. با جمع آوری و تجزیه و تحلیل داده ها در مورد استفاده از باتری، الگوهای شارژ و تخلیه و تجزیه و تحلیل، BMCU می تواند به شناسایی مسائل پیش بینی زمان نگهداری یا جایگزینی باتری کمک کند. این می تواند به کاهش زمان تعطیلی و هزینه های نگهداری و تعمیرات کمک کند و کارایی کلی خودروهای الکتریکی را بهبود بخشد.
اهداف اجرای پروژه	✓ کسب دانش و تکنولوژی لازم در طراحی واحد مدیریت باتری ✓ اجرایی کردن استانداردهای الزامی و مهم در دنیا در این حوزه ✓ رفع نیازهای مهم صنعت خودروسازی کشور در توسعه ی تکنولوژی های جدید ✓ کاهش هزینه های تحقیق و توسعه در صنعت خودروسازی ✓ ارتقاء کیفیت خودروهای داخلی و ایجاد توان رقابتی برای آنها در عرصه جهانی ✓ برطرف کردن چالش های فعلی در مدیریت بهینه مصرف انرژی خودروهای برقی
ویژگی های اصلی و مشخصات عمومی و فنی کلی پروژه	برای ساخت هر محصولی ابتدا باید مفهومی از آن در ذهن سازنده شکل بگیرد تا بتواند براساس آن طراحی را آغاز کند. طراحی مفهومی یعنی ارائه ی یک نقشه، تصویر یا حتی سند که نشان دهنده قابلیت های یک محصول و الزامات ساخت و شرایط کارکرد آن است. متناسب با طراحی مفهومی در توسعه ی یک محصول پیچیده، باید از ابتدا مطالعات عمیقی انجام گیرد. در ارتباط با طراحی مفهومی واحد مدیریت باتری طبق مطالبی که بیان شد، باید مطالعات گسترده ای بر اسناد، مقالات و استانداردهای موجود در دنیا انجام گیرد و پس از آن بر مبنای کارکرد و عملکرد مورد نیاز، الزامات طراحی و ارتباطی بین واحد مدیریت باتری با سایر واحدهای درون خودرو مانند واحد بازیاب انرژی ترمزی و یا واحد مدیریت توان خودرو بررسی شود. سپس براساس همین اطلاعات و تعیین چارچوب واحد مدیریت باتری، الزامات عملکردی (Performance)، کارکردی (Functional)، یکپارچگی (Integrity)، ایمنی (Safety) و کنترل پذیری (Controllability) را مطابق استانداردها و مراجع معتبر جهانی استخراج گردد و برای ایجاد طراحی مفهومی کلیه سناریوها و نیازهای پیش بینی شده در نظر گرفته شود.

در اغلب طراحی‌ها چند وظیفه اصلی بر عهده واحد مدیریت باتری است که هم شامل بخش سخت‌افزاری و هم نرم‌افزاری می‌شود. این موارد عبارتند از: 1. پایش وضعیت شارژ باتری‌ها 2. مدیریت سیستم خنک‌کاری باتری‌ها 3. متعادل‌سازی وضعیت شارژ سل‌های باتری 4. تنظیم کردن جریان برق خروجی از باتری 5. پایش وضعیت سلامت باتری‌ها 6. کنترل شارژ و دشارژ شدن 7. بازیابی انرژی 8. حفاظت در برابر جریان بیش از حد 9. پیکربندی بسته باتری 10. مدیریت انرژی خودرو طراحی مفهومی باید با دربردارنده این وظایف و کارکردها باشد و متناسب با هریک از این کارکردها قیود و چارچوب طراحی مفهومی مشخص گردد.	
- ارائه‌ی معماری سیستم مدیریت باتری شامل بخش‌های مختلف BMS - بررسی و مقایسه رویکردهای مختلف در طراحی سیستم مدیریت باتری - تدوین الزامات ارتباطی، ایمنی و عملکردی نرم‌افزار و سخت‌افزار سامانه با هدف تجمیع‌سازی وظایف در یک پکیج - تطبیق جداول و اسناد الزامات ایمنی و عملکردی با استانداردهای روز جهان (مانند ایزو 26262) - تطبیق معماری با پروتکل‌های شبکه داخل خودرو - ارائه برنامه زمانی و هزینه‌ای برای انجام پروژه - ساختار شکست محصول (PBS) و ارائه آن تا جزئی‌ترین جزء و زیرسیستم در راستای انجام فاز طراحی مفهومی در پیشنهادیه - شناسایی استانداردهای معتبر در مراحل شبیه‌سازی، طراحی و تست - ساختار شکست کار یا فعالیت (WBS) و ارائه آن تا جزئی‌ترین ریز فعالیت در راستای انجام فاز طراحی مفهومی در پیشنهادیه به همراه خروجی‌های هر مرحله	مطالبات کلیدی (خروجی‌های مدنظر کارفرما)
با توجه به نیاز به بهره‌برداری بهینه از باتری‌های لیتیومیون و دیگر نوعی باتری‌ها در خودروهای الکتریکی، ویژگی‌های اصلی و مشخصات فنی سیستم مدیریت باتری (Battery Management System) عبارتند از: - باید بتواند با دقت بالایی ولتاژ، جریان، دما و سایر پارامترهای باتری را اندازه‌گیری و کنترل کند. - باید بتواند از طریق بررسی شرایط استفاده از باتری، پیش‌بینی عمر باطری و نشان دادن وضعیت آن به کاربر. - باید بتواند تغییرات وضعیت باتری را به صورت زمان واقعی مانیتور کند و در صورت لزوم هشدارهای لازم را به کاربر اعلام کند. - باید بتواند برای حفظ عمر باطری، جریان و ولتاژ باتری را کنترل نماید و در صورت نیاز، جریان شارژ و تخلیه را محدود کند. - باید بتواند با سیستم‌های دیگر خودرو مانند سیستم رانندگی، سیستم نمایش، سیستم جلوگیری از برخورد و ... ارتباط برقرار کرده و اطلاعات لازم را با آن‌ها به اشتراک بگذارد.	محدودیت‌ها و قیود (الزامات اصلی و مهم)

- باید به گونه‌ای طراحی شود که بتواند برای باتری‌های مختلف و در شرایط مختلف تنظیم شود. - باید برای حفظ اطمینان و امنیت باتری‌ها، از قطعات و مواد با کیفیت و استاندارد استفاده کند و در صورت نیاز، قابلیت تعویض و تعمیر را داشته باشد. - باید بتواند خطاهای مختلف مانند اتصال کوتاه، گرمای بالا، ولتاژ پایین و ... را تشخیص داده و در صورت لزوم، وضعیت باتری را به حالت ایمنی برگرداند. - باید به گونه‌ای طراحی شود که بتواند در خودروهای مختلف و با باتری‌های مختلف کار کند و در صورت نیاز، قابلیت به‌روزرسانی و ارتقا داشته باشد. - باید به گونه‌ای طراحی شود که هزینه تولید آن مناسب باشد و بتواند به صورت اقتصادی در خودروهای الکتریکی استفاده شود. - باید مصرف کمی از انرژی باتری داشته باشد تا بتواند عمر باتری را بیشتر کند. - باید قابلیت تعقیب و ردیابی از وضعیت باتری را داشته باشد تا بتواند به بهبود عملکرد باتری و افزایش عمر آن کمک کند. - باید قابلیت پشتیبانی و خدمات پس از فروش را داشته باشد تا در صورت نیاز به تعمیرات و تعویض قطعات، کاربران به راحتی بتوانند از آن استفاده کنند. همچنین موارد زیر نیز در کلیه مراحل در نظر گرفته شود: - در نظر گرفتن اصول و چارچوب مهندسی سیستم در گام‌های زمانی انجام پروژه - در نظر گرفتن استانداردهای مورد نیاز در برنامه‌نویسی (مانند MISRA) و استانداردهای شبیه‌سازی، طراحی و تست - زمان و هزینه انجام پروژه در فاز اول مطابق با شیوه‌نامه مرکز رشد - سادگی و کم هزینه بودن تجهیزات مورد استفاده - جامعیت تحقیقات و بررسی‌های صورت گرفته	
- مهندسی برق گرایش‌های الکترونیک و کنترل - مهندسی مکانیک گرایش‌های خودرو - مهندسی کامپیوتر	تخصص‌ها و گرایش‌های تحصیلی مورد نیاز
کارگروه خودرو شرکت سلمانیان فارس	راهنمای تخصصی