



دانشکده مهندسی شیمی و نفت

طراحی بهینه یک سیستم هیبریدی انرژی جهت تأمین برق پیوسته و مستقل از شبکه انتقال

محمد امین اعلاالدین، محمدرضا پیشوایی*، احسان وفا

اهداف

- ارائه یک سیستم بهینه قابل اعتماد فنی - اقتصادی برای تأمین پیوسته انرژی
- فرمول‌بندی و توسعه یک مدل مبتنی بر بهینه‌سازی دو سطحی شامل روش‌های پیش بین
- یکپارچه‌سازی پنل‌های خورشیدی، سیستم هیبریدی ذخیره‌سازی انرژی باتری جریان‌ی اکسایش-احیا برای هر خانه، و فناوری هیدروژنی شامل الکترولایزر، ذخیره‌سازی هیدروژن و سلول سوختی برای تمام خانوارها در جامعه هدف

مرحله ۲

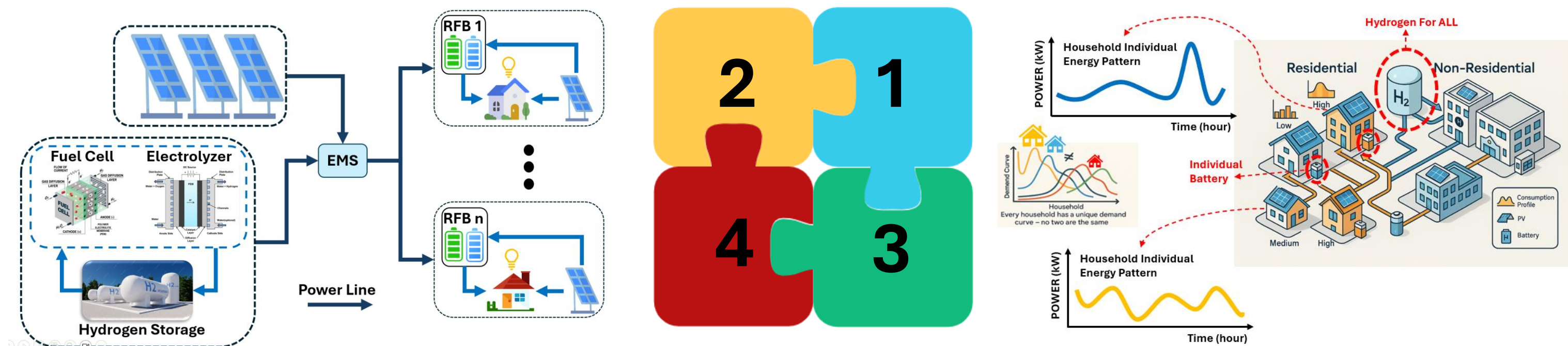
سیستم مدیریت انرژی EMS

- ⚡ جلوگیری از شارژ بیش از حد
- 🔋 جلوگیری از تخلیه عمیق
- 📊 توزیع بهینه توان بین اجزای ذخیره‌سازی انرژی
- 📈 حفظ بازه بهینه وضعیت شارژ
- 🛡️ یکپارچه‌سازی باتری و سامانه هیدروژن
- 🛡️ حفاظت از سلامت سیستم
- ⚡ افزایش قابلیت اطمینان سیستم
- ⌚ افزایش طول عمر تجهیزات

مرحله ۱

مزایای سیستم هیبریدی

- 🕒 پوشش انرژی در چند مقیاس زمانی (کوتاه مدت ← تا بلندمدت)
- ♻️ تنظیم سریع توان + ذخیره‌سازی با چگالی انرژی بالا
- 🛡️ قابلیت اطمینان بالاتر
- 🔧 تاب‌آوری بیشتر از طریق تقسیم وظایف



مرحله ۴

دیدگاه «سطح مصرف کننده»

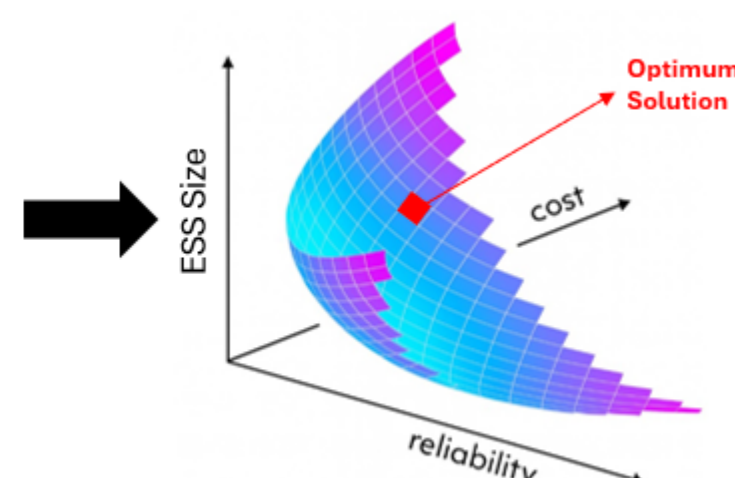
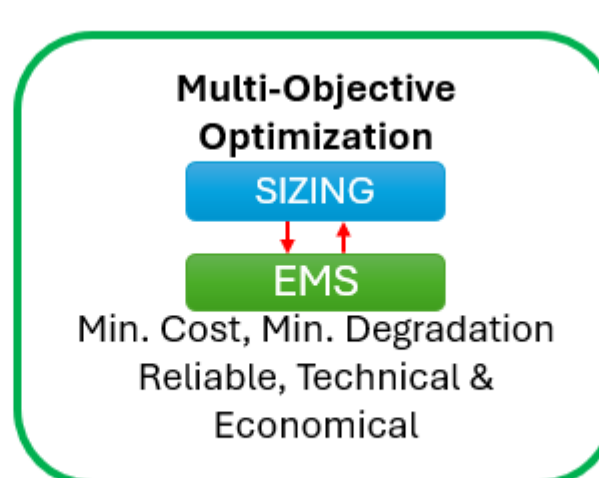
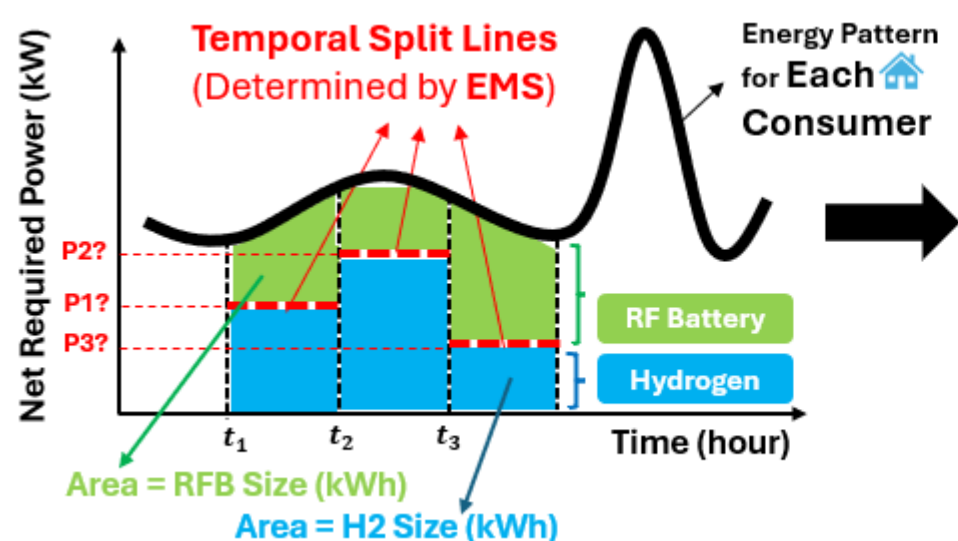
- تمرکز بر تقاضای واقعی هر مصرف کننده، (حذف میانگین‌گیری کلی)
- 🌟 افزایش دقت و عدالت در طراحی سامانه
- 📊 جلوگیری از بیش‌برآورد ظرفیت و سرمایه‌گذاری غیرضروری
- ⚡ بهبود قابلیت اطمینان تأمین انرژی

مرحله ۳

تعیین اندازه بهینه

اجزای بهینه‌سازی شده

- سیستم قابل اعتماد و مقرون به صرفه
- 🔋 باتری
- 🏠 حداقل‌سازی هزینه کل سیستم
- 🔋 پیل سوختی
- ⚡ حداقل‌سازی ظرفیت و اندازه اجزا
- 🔋 مخزن هیدروژن
- سطح مؤثر پنل خورشیدی



روش‌شناسی

- مدل‌سازی
- پیش‌بینی
- بهینه‌سازی سیستم ذخیره‌سازی انرژی
- بهینه‌سازی سیستم مدیریت انرژی

دستاوردهای احتمالی

- تأمین انرژی با استفاده از انرژی خورشیدی برای جوامع با دسترسی محدود به شبکه برق
- تولید انرژی پاک و ایجاد محیطی سالم‌تر برای نسل‌های آینده
- کاهش هزینه ثابت، عملیاتی و نگهداری با استفاده از ساینزینگ بهینه و سیستم مدیریت انرژی کارآمد
- کاهش تخریب عناصر ذخیره‌سازی با طراحی استراتژی مدیریت کارآمد
- تأمین پیوسته انرژی با استفاده از ساینزینگ بهینه و استراتژی مدیریت کارآمد