

## تتشرف كلية الدراسات العليا و كلية الهندسة بدعوتكم لحضور مناقشة رسالة الدكتوراه

### العنوان

تحديد سعة المكونات والتحكم في المركبات الكهربائية متعددة المصادر بناءً على خوارزمية تحسين محسنة  
للطالبة

براسانتي اشيكولات

### المشرف

د. حسين الشريف، قسم الهندسة الكهربائية والاتصالات  
كلية الهندسة

### المكان والزمان

Room (1164), (F1) Building

الأربعاء، 19 أبريل 2023

الساعة 5:00 عصرا

### الملخص

تُعد المركبات الكهربائية هي الحل الأمثل لوسائل النقل المستدامة لتقليل مخاطر الانبعاث الحراري و حل أزمة الطاقة المستنفذة. و بالرغم من التطور التكنولوجي الذي لحق بالمركبات الكهربائية إلا أن العامة مازالت متريبة من التوجه لهذه التكنولوجيا بسبب المسافة التي يمكن أن تقطعها هذه المركبات و تكاليفها الأولية ووزن مصادر الطاقة الملحقة بها و قصر العمر الافتراضي لها. و لكي تكون المركبات الكهربائية بنفس كفاءة المركبات التي تعمل بالوقود فيجب تبني فكرة وسائل النقل الهجينة التي تعتمد على مصادر طاقة متعددة. و من أهم التحديات التي تواجهنا في المركبات الهجينة هي الحجم و تنظيم تدفق الطاقة بين المصادر المختلفة من خلال أنظمة التحكم و أنظمة إدارة الطاقة. إن هذا البحث يناقش الحجم الأمثل لمصادر الطاقة في المركبات الكهربائية و كيفية إدارة "نظام تشغيل الوقت الحقيقي" لمصادر الطاقة المتعددة المستخدمة في هذا النظام. و بعد تقييم دقيق لخصائص مصادر الطاقة و مراجعة ديناميكية هذه المصادر تم تطوير نظام إدارة طاقة تكيفي يهدف للحصول على الحجم الأمثل لمصادر الطاقة بالمركبة. و بعد ذلك تم استخدام دالة متعددة المحاور تشمل التكاليف و أوزان المصادر الهجينة و تكاليف التشغيل, و العمر الافتراضي للمصدر للوصول للحجم الأمثل لمصدر الطاقة. و لحل مشكلة تحسين حجم المصدر تم استخدام " خوارزمية تحسين الفراشة" و تعديلها اعتمادا على نظرية الكوارث و الحوسبة الكمية, كما تم تبني استراتيجية الرتب لابقاء التوازن بين أوجه الاستكشاف و الاستخدام لتقنية البحث عن الجزيئ. و بمقارنة " خوارزمية تحسين الفراشة المعدلة" مع " خوارزمية تحسين الفراشة" و غيرها من أنظمة التحسين تبين فاعلية هذه الخوارزمية بناء على معايير مختلفة فهي تعطي أداء أفضل. كما تم التحقق من أداء نظام إدارة الطاقة التكيفي بمقارنة حجم تخزين المركبة الكهربائية باستخدام تحويل المويج المنفصل لإدارة الطاقة. و قد تفوق نظام إدارة الطاقة التكيفي على تقنية تحويل المويج المنفصل مع الأخذ في الاعتبار تكاليف البطاريات الهجينة فائقة السرعة حيث أظهر نظام إدارة الطاقة التكيفي انخفاضا بنسبة 22.5% للدينامومتر الحضري و 20% بالنسبة لدورة محرك أرتميس. و لتنفيذ نموذج وحدة التحكم في المحرك باستخدام نظام إدارة الطاقة التكيفي تم استخدام جسر H غير المقلوب, المبدل الخافض الرفع للجهد مع الأخذ بالاعتبار ديناميكية الجهد الناتج من مصادر الطاقة المختلفة و كذا خصائص شحن و تفريغ المركبة الكهربائية. و لمقابلة احتياجات السرعة و العزم مع الأخذ بالاعتبار خصائص محرك السحب غير الخطي و غيره من اضطرابات النظام, تم استخدام نظام تحكم التغذية المرتدة غير الخطي مع مراقب الاضطراب للحصول على أفضل تحكم بالسرعة. كما تم عمل مقارنة بين هذا النظام و التحكم التناسبي التكاملي لتقييم أداء هذا المتحكم. إن نظام تحكم التغذية المرتدة غير الخطي أظهر انخفاضا في نسبة الخطأ من 0.43 إلى 0.0014, و انخفاضا في تجاوز الذروة من 12.7% إلى 3.51% خلال تسارع النظام. و إلى جانب ذلك تم عمل عينة لنظام التحكم غير الخطي المقترح و جسر H غير المقلوب و تم اختبار السرعات المختلفة و سيناريوهات الفرامل المحتملة. و قد تبين من هذه الاختبارات تناسب السرعة و العزم معاً. إن هذه الرسالة توضح امكانية تطبيق تقنيات إدارة الطاقة المصممة لعمل أنظمة المركبات الكهربائية الهجينة بتكاليف منخفضة و وزن خفيف و تلوث أقل. إن هذا العمل يأتي بالتوافق مع مبادرة الإمارات للتنقل الأخضر بما في ذلك استراتيجية دبي للطاقة النظيفة و المبادرة الاستراتيجية للحياد المناخي للإمارات بحلول 2050 و التي تهدف إلى الحصول على مناخ متعادل بحلول 2050, إلى جانب دورها الفعال للتحكم في مشاكل المناخ. علاوة على ذلك فإن كلا من العينة المصنعة و المحاكاة البرمجية للنظام تبين أن المحول و نظام تحكم المحول و متحكم السرعة يحققان السرعة و العزم المطلوبان من جانب المستهلك.

**مفاهيم البحث الرئيسية:** مركبة كهربائية هجينة، إدارة طاقة متكيفة، تحديد مصادر مثلى، تحكم أي، جهاز تحكم بالتغذية الراجعة للحالة غير الخطية.