

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ปัจจุบัน รถยนต์ไฟฟ้าได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายด้วย เทคโนโลยีที่พัฒนาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและสมรรถนะ ของตัวรถ อีกทั้งยังช่วย ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและมลพิษ ทำให้ผู้บริโภคหันมาเลือกใช้มากขึ้น ข้อดีสำคัญของรถยนต์ไฟฟ้าคือ ความประหยัดพลังงาน เนื่องจาก ต้นทุนพลังงานไฟฟ้าต่ำกว่าน้ำมันอย่างมีนัยสำคัญ ช่วยลดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง นอกจากนี้ ยังมีผู้บริโภคที่ต้องการดัดแปลงรถยนต์สันดาปให้เป็นรถยนต์ไฟฟ้า เพื่อรักษารถรุ่นเก่าที่ตนชื่นชอบไว้ พร้อมทั้ง ส่งเสริมการใช้พลังงาน ทำให้ความดัดแปลงรถยนต์สันดาปให้เป็นยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง (EV Conversion) เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

ในการดัดแปลงรถยนต์สันดาปให้เป็นยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง (EV Conversion) พบว่ากล่องควบคุมมอเตอร์ที่มีจำหน่ายตามท้องตลาดยังไม่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากไม่สามารถปรับโหมดการทำงานให้เหมาะสมกับลักษณะการขับขี่ที่แตกต่างกัน ส่งผลให้เกิดการสูญเสียพลังงานแบตเตอรี่มากกว่าที่ควร เช่น ในกรณีที่ต้องการใช้พลังงานอย่างประหยัด กล่องควบคุมมอเตอร์ควรสามารถปรับกำลังการขับเคลื่อนให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมกับโหมดการใช้งาน นอกจากนี้ระบบความปลอดภัยของกล่องควบคุมมอเตอร์ทั่วไปยังไม่ครอบคลุม เช่น ไม่มีระบบตัดการทำงานของคันเร่งเมื่อเหยียบเบรก ซึ่งอาจทำให้รถยังคงเคลื่อนที่แม้ว่าผู้ขับขี่ต้องการหยุดรถ ทำให้เกิดความเสี่ยงต่ออุบัติเหตุ อีกทั้งยังไม่มีโหมดเกียร์ว่าง ซึ่งเป็นฟังก์ชันที่ช่วยป้องกันไม่ให้มอเตอร์ทำงานโดยไม่ตั้งใจ หากไม่มีระบบนี้รถอาจเกิดการเคลื่อนที่ทันทีเมื่อเปิดระบบไฟฟ้าโดยไม่ได้ตั้งใจ ส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุที่ไม่คาดคิด ดังนั้นการพัฒนากล่องควบคุมมอเตอร์ที่สามารถปรับโหมดการทำงานได้ และมีระบบความปลอดภัยที่เหมาะสมกับการใช้งานจริงจึงเป็นสิ่งสำคัญในการทำ EV Conversion เพื่อให้มั่นใจว่า ยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลงมีประสิทธิภาพสูงสุด ใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า และสามารถขับขี่ได้อย่างปลอดภัย

ด้วยเหตุนี้ งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการใช้กล่อง CAN I/O PLC ร่วมกับโปรแกรม MRS Developers Studio ในการเขียนโปรแกรมและสร้างระบบการสื่อสารแบบ Controller Area Network (CAN) ซึ่งเป็นมาตรฐานการสื่อสารเครือข่ายในอุตสาหกรรมยานยนต์ โดยผสานมาตรฐาน SAE J1939 สำหรับการควบคุมและสั่งการระบบต่าง ๆ ของยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง (EV Conversion) ตัวอย่างการใช้งานประกอบด้วยการส่งสัญญาณในรูปแบบอนาล็อกและ

ดิจิทัลเพื่อควบคุมการทำงานและปรับโหมดการขับเคลื่อน การควบคุมความปลอดภัยของผู้ขับขี่ ตลอดจน การสั่งการเปิด-ปิดอุปกรณ์ภายในยานยนต์ เช่น ระบบไฟสัญญาณ ระบบการขับเคลื่อนหน้า-ถอยหลัง และการโหมดการทำงาน เป็นต้น การทดลองในงานวิจัยนี้มุ่งเน้นการเขียนและทดสอบการสื่อสารของระบบ CAN BUS โดยการจำลองการทำงานบนรถ ATV ซึ่งเป็นการทดสอบและวิเคราะห์การทำงานของระบบควบคุมแบบ CAN BUS ในสภาพแวดล้อมที่จำลองขึ้นเพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบทั้งในด้านการควบคุมอุปกรณ์และการปรับปรุงสมรรถนะการทำงานของยานยนต์ในสถานการณ์ที่หลากหลาย การทดสอบนี้ช่วยยืนยันถึงเสถียรภาพของระบบสื่อสาร รวมถึงความแม่นยำในการตอบสนองของอุปกรณ์ควบคุมภายในรถ ATV นอกจากนี้ ยังแสดงสถานะการทำงานผ่านจอ ATD3.5-S3-CAN BUS Shield เพื่อเสริมความชัดเจนและความน่าเชื่อถือของข้อมูล

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าสำหรับรถไฟฟ้าที่แปลงจากรถยนต์สันดาปภายใน โดยคำนึงถึงความเหมาะสมในการใช้งานและประสิทธิภาพของระบบขับเคลื่อน

1.2.2 เพื่อออกแบบโปรแกรมการทำงานต่าง ๆ ที่ใช้ควบคุมระบบภายในรถยนต์ไฟฟ้า รวมถึงการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ผ่านการสื่อสารแบบ Controller Area Network (CAN)

1.2.3 เพื่อวิเคราะห์และปรับปรุงการจัดการพลังงานของรถยนต์ไฟฟ้าดัดแปลงให้มีประสิทธิภาพสูงสุดโดยรูปแบบการสื่อสารแสดงสถานะต่าง ๆ ผ่านจอแสดงผลได้

1.2.4 เพื่อประเมินการทำงานของระบบควบคุมที่ได้รับการพัฒนาในสภาพแวดล้อมการใช้งานจริง โดยทดสอบในสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อให้แน่ใจว่าระบบสามารถตอบสนองต่อการขับขี่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1.3.1 ออกแบบวงจรไฟฟ้าและระบบควบคุมภายในรถยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง โดยให้สอดคล้องกับข้อกำหนดและมาตรฐานด้านการใช้งาน

1.3.2 พัฒนาการสื่อสารในระบบควบคุมรถยนต์โดยใช้เทคโนโลยี Control Area Network (CAN) ซึ่งทำงานร่วมกับกล่อง CAN I/O ของ MRS เพื่อให้เกิดการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ

1.3.3 ใช้มาตรฐาน SAE J1939 เป็นรูปแบบการสื่อสารกับอุปกรณ์ภายนอก เพื่อให้การควบคุมและการตอบสนองต่อระบบต่าง ๆ ในยานยนต์เป็นไปอย่างแม่นยำและรวดเร็ว

1.3.4 ทดสอบและปรับปรุงระบบควบคุมในสภาพแวดล้อมการใช้งานที่แตกต่างกัน เช่น การขับขึ้นทางลาดชัน ทางราบ และสภาพถนนที่มีความท้าทาย เพื่อให้แน่ใจว่าระบบสามารถทำงานได้ดีในทุกสถานการณ์

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ได้รับระบบควบคุมสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพสูง สามารถตอบสนองต่อการใช้งานได้อย่างเหมาะสม และช่วยเพิ่มความมั่นใจในด้านความปลอดภัยสำหรับผู้ใช้งาน

1.4.2 ได้วิธีการเดินระบบไฟฟ้าภายในยานยนต์ไฟฟ้าที่มีความซับซ้อนน้อยลง ซึ่งจะทำให้การติดตั้งและการบำรุงรักษาทำได้ง่ายขึ้น ช่วยลดเวลาและค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ

1.4.3 พัฒนารูปแบบการส่งสัญญาณอนาล็อกและดิจิทัลที่ตอบสนองได้รวดเร็วและแม่นยำมากขึ้น ช่วยให้การควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในรถยนต์ไฟฟ้าเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ