

ระบบขับเคลื่อนด้วยแบตเตอรี่สำหรับมอเตอร์กระแสตรงชนิดวงจรถนอมแยกส่วน ที่ใช้พลังงานอย่างเหมาะสมที่สุด

ศักดิ์ระวี ระเบียบกุล และศราวดี สุจิตจร

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันระบบขับเคลื่อนมอเตอร์ด้วยแบตเตอรี่ได้มีการนำมาใช้ประโยชน์กันอย่างกว้างขวางเช่น ได้มีการพยายามที่จะนำมาทดแทนการใช้เชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ การสูบน้ำเพื่อใช้ในหมู่บ้านที่อยู่ในภูมิภาคที่ห่างไกลหรือที่ไม่มีระบบไฟฟ้าเข้าไปถึง อุปกรณ์ที่ใช้ในระบบจึงต้องมีความคงทนและสามารถปรับปรุงซ่อมแซมได้โดยง่าย เพื่อเป็นการพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับสภาวะดังที่ได้กล่าวข้างต้น การวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ที่จะนำเทคโนโลยีซึ่งไม่ต้องการการดูแลรักษาสูงนัก รวมถึงอุปกรณ์ที่มีราคาถูกมาใช้ ระบบที่มีลักษณะเป็นแบบแอนะล็อกเป็นทางเลือกหนึ่งที่น่ามาใช้งาน อันเนื่องมาจากมีความต้องการในการดูแลรักษาที่ค่อนข้างต่ำ ราคาไม่แพง ทนต่อสภาวะอากาศได้ จึงเหมาะที่จะนำมาใช้มากกว่าอุปกรณ์ทางด้านไมโครโพรเซสเซอร์ที่ต้องการบำรุงรักษาสูง ไม่ทนต่อฝุ่นละอองและสภาวะอากาศร้อนชื้น งานวิจัยนี้จะพัฒนาระบบซึ่งนำแบตเตอรี่ที่มีใช้กันอยู่ทั่วไปในรถยนต์มาเป็นแหล่งจ่ายให้กับมอเตอร์ที่มีขนาดกำลังไฟฟ้า 1 kW แรงดันพิกัด 220 Vdc มีปั๊มน้ำเป็นภาระต่อพ่วงอยู่ โดยจะผ่านชุดแปลงผันแรงดันเพื่อให้ได้แรงดันพิกัดตามต้องการ ภาระที่นำมาพิจารณาว่ามีลักษณะสมบัติแรงบิดและอัตราเร็วคงที่ ดังนั้นการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุดในขณะขับภาระเป็นสิ่งสำคัญในการวิจัยนี้ เนื่องจากแรงดันของแหล่งจ่ายจะลดลงอยู่ตลอดเวลา ทั้งขณะไม่ได้จ่ายภาระและจ่ายภาระอันเนื่องมาจากลักษณะสมบัติทางกายภาพของแบตเตอรี่ ดังนั้นการใช้แบตเตอรี่เป็นแหล่งจ่ายพลังงานนั้นจึงต้องพิจารณาอย่างเหมาะสมเพราะพลังงานมีประจูดอยู่มีจำกัดตามพิกัดของผู้ผลิตแบตเตอรี่นั้นๆ อาจพึงพาเทคนิคลดการสูญเสีย (loss minimization) ของระบบ โดยคำนึงถึงการควบคุมพลังงานที่จ่ายให้แก่จอร์มาเจอร์และวงจรถนอมของมอเตอร์เป็นสำคัญ เพื่อให้การใช้งานของแบตเตอรี่ยาวนานขึ้นและไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อตัวแบตเตอรี่เอง อันเนื่องมาจากการทำงานของระบบ ในบทความนี้จึงได้กล่าวถึงการแปลงผันแรงดันขึ้นของแบตเตอรี่ที่มีขนาด 48 Vdc เป็น 220 Vdc ด้วยหม้อแปลงแกนเหล็กสูญเสียต่ำ และการควบคุมความเร็วมอเตอร์ทั้งทางด้านอาร์เมเจอร์และวงจรถนอมเพื่อผลในการลดความสูญเสียของการขับภาระ

ตีพิมพ์ในการประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาของประเทศไทยครั้งที่ 3 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ก.ค.