ณัฐพล ดลเจริญนนท์ : การพัฒนาระบบแคนโอเพนร่วมกับระบบอัดประจุ สำหรับแบตเตอรี่เอ็นเอ็มซี แรงดันต่ำ (DEVELOPMENT OF A CANopen-BASED BATTERY CHARGING SYSTEM FOR LOW VOLTAGE NMC BATTERIES)
อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุเทน ลีตน, 144 หน้า

คำสำคัญ : การเลือกโปรไฟล์การชาร์จ/แบตเตอรี่ลิเทียมไอออนชนิดเอ็นเอ็มซีแรงดันต่ำ/ระบบชาร์จแบบฟิกส์ซีซี-ซีวี/การสื่อสารแคนโอเพน/การติดตามข้อมูลแบบเรียลไทม์

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบ พัฒนา และประเมินสมรรถนะของสถาปัตยกรรมระบบเลือกโปรไฟล์การชาร์จสำหรับแบตเตอรี่ลิเทียมไอออนชนิด NMC แรงดันต่ำ โดยบูรณาการการสื่อสารและการควบคุมในระดับปฏิบัติการ (Execution Layer) เพื่อให้สามารถเลือกโปรไฟล์การชาร์จผ่านระบบชาร์จแบบฟิกส์ซีซี-ซีวีได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ และเป็นเชิงกำหนด โดยปราศจากการตั้งค่าจากผู้ปฏิบัติงาน เพื่อลดความผิดพลาดจากมนุษย์และเพิ่มความน่าเชื่อถือของระบบ งานวิจัยนี้ประยุกต์ใช้โปรโตคอล CANopen ในการระบุพารามิเตอร์ประจำแบตเตอรี่ผ่าน CAN Identifier (CAN ID) สำหรับแบตเตอรี่ NMC แรงดันต่ำ 4 ระดับ ได้แก่ 24V 5A, 48V 5A, 60V 5A และ 72V 15A โดยข้อมูลถูกส่งผ่าน MQTT ไปยังแพลตฟอร์ม Node-RED เพื่อประมวลผลและเลือกชุดพารามิเตอร์การชาร์จที่กำหนดไว้ล่วงหน้า จากนั้นส่งคำสั่งผ่าน Modbus RTU ไปยังระบบควบคุม CC-CV ให้สอดคล้องกับคุณลักษณะของแบตเตอรี่แต่ละระบบ ข้อมูลด้านอินพุตไฟฟ้ากระแสสลับถูกจัดเก็บผ่าน Google Sheets เพื่อวิเคราะห์พลังงานและต้นทุนการชาร์จ ขณะที่ข้อมูลด้านเอาต์พุตไฟฟ้ากระแสตรงถูกจัดเก็บใน InfluxDB และแสดงผลผ่าน Grafana สำหรับการติดตามข้อมูลแบบเรียลไทม์ ผลการทดลองเชิงระบบแสดงให้เห็นว่าระบบสามารถเลือกโปรไฟล์การชาร์จได้อย่างถูกต้อง มีความเสถียรในการควบคุม และสามารถติดตามข้อมูลแบบเรียลไทม์ได้อย่างมีประสิทธิภาพภายใต้แพลตฟอร์มเดียว

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
ปีการศึกษา 2568

ลายมือชื่อนักศึกษา ณัฐพล ดลเจริญนนท์
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

NATTHAPON DONJAROENNON : DEVELOPMENT OF A CANopen-BASED BATTERY CHARGING SYSTEM FOR LOW VOLTAGE NMC BATTERIES.
THESIS ADVISOR : ASST. PROF. UTHEN LEETON, Ph.D., 144 PP.

Keywords: CHARGING PROFILE SELECTION/LOW-VOLTAGE NMC BATTERY/FIXED CC-CV CHARGING SYSTEM/CANOPEN COMMUNICATION/REAL-TIME DATA MONITORING

This research aims to design, develop, and evaluate the performance of a charging profile selection architecture for low-voltage Nickel Manganese Cobalt (NMC) lithium-ion batteries by integrating communication and control mechanisms at the execution layer. The proposed architecture enables accurate, deterministic, and operator-independent charging profile selection through a fixed Constant Current–Constant Voltage (Fixed CC-CV) charging system, thereby reducing human-induced configuration errors and enhancing overall system reliability. In this study, the CANopen protocol is employed to identify battery-specific parameters through the Controller Area Network Identifier (CAN ID) for four low-voltage NMC battery configurations, namely 24V 5A, 48V 5A, 60V 5A, and 72V 15A. The identified battery information is transmitted via MQTT to the Node-RED platform for parameter processing and predefined charging profile selection. Subsequently, control commands are delivered through Modbus RTU to the fixed CC-CV charging system, enabling battery-specific voltage and current regulation. The alternating-current input data are recorded through Google Sheets for energy consumption analysis and charging cost estimation, whereas direct-current output data are stored in InfluxDB and visualized through Grafana for real-time data monitoring. Experimental system-level results demonstrate that the proposed architecture can accurately select charging profiles, maintain stable control performance, and provide efficient real-time monitoring under a unified platform, confirming its applicability for multi-configuration low-voltage NMC battery charging systems.

School of Electrical Engineering
Academic Year 2025

Student's Signature ณัฐพล ดลรังนนท์
Advisor's Signature .....