

ชุดติดตามจุดให้กำลังไฟฟ้าสูงสุด

ปีการศึกษา 2547

โดย

นายวรัท ห่วงจรัส

นายอภิชาติ ศรีสุธรรม

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์กฤษชัย จิณีพานิช

บทคัดย่อ

โครงการงานวิศวกรรมนี้ นำเสนอการออกแบบ และสร้างชุดติดตามจุดให้กำลังไฟฟ้าสูงสุด (Maximum Power Point Tracker, MPPT) เนื่องจากการทำงานของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ เพื่อเป็นแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้านั้น แผงเซลล์แสงอาทิตย์จะมีจุดทำงานจุดหนึ่งที่เหมาะสมที่สุด เรียกว่าจุดให้กำลังไฟฟ้าสูงสุด (Maximum Power Point) ซึ่งแปรเปลี่ยนตามอุณหภูมิของเซลล์ ระดับความเข้มแสง และ แรงดันของแผง ดังนั้นชุด MPPT จึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้แผงเซลล์แสงอาทิตย์ สามารถดำเนินงาน ณ จุดให้กำลังไฟฟ้าสูงสุดได้ วัตถุประสงค์ของโครงการนี้ คือ การออกแบบ และสร้างชุด MPPT เพื่อชาร์จแรงดันขนาด 12 V ของแบตเตอรี่ ชนิด กรด-ตะกั่ว (lead-acid battery) โดยใช้แผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด 75 W

การออกแบบประกอบด้วยแผงเซลล์แสงอาทิตย์ แบตเตอรี่ชนิด กรด-ตะกั่ว ขนาด 12 V วงจรแปลงผันไฟตรงเป็นไฟตรงแบบบูสต์ (dc-dc boost converter) และส่วนควบคุมซึ่งใช้ ไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC 16F873 โดยส่วนควบคุมจะรับข้อมูลจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ผ่านวงจรแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัล (A/D) ของไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อนำไปคำนวณเพื่อสร้างสัญญาณพัลส์วิดท์เอ็ม (PWM) ให้กับวงจรแปลงผันไฟตรงเป็นไฟตรง ผ่านวงจรแปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นแอนะล็อก (D/A) นอกจากนี้สถานะ การชาร์จของแบตเตอรี่ ยังถูกควบคุมโดย ไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อป้องกันแบตเตอรี่จากการชาร์จเกิน (overcharged)

ในโครงการนี้ อัลกอริทึมความนำส่วนเพิ่ม (Incremental Conductance) จะถูกใช้เพื่อติดตามจุดให้กำลังไฟฟ้าสูงสุดของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ เนื่องจากการใช้ อัลกอริทึมความนำส่วนเพิ่มจะทำให้ชุด MPPT สามารถติดตามจุดให้กำลังไฟฟ้าสูงสุด ของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้อย่างรวดเร็ว ภายใต้ภาวะการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มของแสงอาทิตย์อย่างรวดเร็ว