

## 185103

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เสนอการออกแบบและสร้างอุปกรณ์การเชื่อมสตั๊ดแบบใช้การดิสชาร์จจากตัวเก็บประจุ วงจรสวิตซ์คุมกระแสที่มีตัวควบคุมแบบฮิสเตอร์ซิสดูนำมาใช้เป็นวงจรชาร์จตัวเก็บประจุ วงจรเรียงกระแสควบคุมเฟสภาคอินเวอร์เตอร์ถูกนำมาใช้เป็นวงจรลดระดับแรงดัน ไมโครคอนโทรลเลอร์แบบมีตัวแปลงสัญญาณแอนาลอกเป็นดิจิตอลภายใน ถูกนำมาเป็นตัวควบคุมการทำงานของแหล่งจ่ายไฟ เป็นผลให้ระบบสามารถทำงานที่มีความซับซ้อนที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคต และมีความสามารถในการรับค่าและแสดงผล

แหล่งจ่ายไฟที่ถูกออกแบบสามารถชาร์จตัวเก็บประจุขนาด 80,000  $\mu\text{F}$  ตั้งแต่แรงดัน 0-170 โวลต์ โดยใช้ระยะเวลา 3.4 วินาที ใช้กระแสไฟสลับขาเข้า 3.5 แอมแปร์ ความผิดพลาดในการควบคุมแรงดันอยู่ในช่วง  $\pm 2\%$  การลดระดับแรงดันโดยวงจรเรียงกระแสควบคุมเฟสจาก 170 โวลต์เป็น 50 โวลต์ใช้เวลา 11 วินาที การคืนพลังงานโดยการตั้งค่ากระแสคืนพลังงาน 4 แอมแปร์ ใช้เวลาการคืนพลังงาน 4 วินาที การทดลองการเชื่อมสตั๊ดโดยใช้สลักเกลียวอลูมิเนียมขนาด M6 อุปกรณ์ที่ทำการออกแบบสามารถเชื่อมสลักเกลียว โดยที่รอยเชื่อมมีความแข็งแรงเฉลี่ย 4,400 นิวตัน สำหรับกรณีแรงดันตกคร่อมตัวเก็บประจุ 170 โวลต์ ความสมดุลของรอยเชื่อมถูกทดสอบโดยการเปรียบเทียบมุมเอียงของสลักเกลียวกับค่าแรงดึงรอยเชื่อม จากผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่า มุมการเชื่อมสามารถเอียงได้ตั้งแต่  $-11.09^\circ$  ถึง  $+8.91^\circ$  ที่การปรับความยาวขาปิ่นเชื่อมสตั๊ด -5 มม. ถึง +4 มม.

## 185103

This thesis presents a design and construction of capacitor discharge stud welding equipment. A current-control circuit with hysteresis controller is used as a capacitor charging circuit. Phase-controlled rectifier working in inverter mode is used as a decreasing voltage circuit. Microcontroller with internal A/D converter is used as a power supply controller. As a result, the designed system can deal with complicated job in the future and has input and display ability.

The designed power supply can charge 80,000  $\mu\text{F}$ -capacitor. Charging capacitor from 0V to 170V takes 3.4 seconds with input AC current of 3.5 A. Voltage control error is within  $\pm 2\%$ . It takes 11 seconds to reduce capacitor voltage from 170V to 50V by using phase-control rectifier. Energy recovery to AC source lasts 4 seconds when recovery current is 4 A. In the experiment of stud welding with M6 aluminum stud, welded studs have average tensile strength of 4,400 N for the case of capacitor voltage 170V. Welding balance is tested by comparison of stud inclining angle and average tensile strength. Test results show that welded studs can incline between  $-11.09^\circ$  and  $+8.91^\circ$ , with adjustable pistol foot distance between -5 mm. and +4 mm.