



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของการวิจัย

เครื่องมือวัดที่ใช้อยู่ในภาควิชาวิศวกรรมเทคโนโลยี ส่วนใหญ่เป็นเครื่องมือวัดที่ประกอบขึ้นด้วย อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ประกอบเข้าชุดเป็นโมดูล (module) แต่ละโมดูลจะรับกำลังไฟฟ้า จากแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าแหล่งเดียวกัน แหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าชุดที่ใช้อยู่ปัจจุบันเป็นเรกกูเลเตอร์ (regulator) แบบอนุกรม (series) ซึ่งมีการสูญเสียกำลังงานภายในอยู่ตลอดเวลา ขณะเปิดเครื่องใช้งานเป็นการไม่ประหยัด นอกจากนั้นชุดแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้ามักมีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมาก ซึ่งไม่สะดวกในการเคลื่อนย้ายและใช้งาน แหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้า เป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญของเครื่องมือวัดที่ใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ซึ่งจะขาดเสียมิได้

ปัจจุบันอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ประเภทสารกึ่งตัวนำเช่น ไดโอด (diode) ทรานซิสเตอร์ (transistor) ฯลฯ สามารถทนแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าสูงได้ก็ รวมทั้งยังมีความสามารถใช้งานที่ความถี่สูง เป็นแบบสวิตซ์ซึ่ง (switching) การทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ที่เป็นแบบสวิตซ์ซึ่งความถี่สูงในส่วนที่เป็นแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้า สามารถลดขนาดและน้ำหนักของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าลง ถึงแม้ว่าขนาดและน้ำหนักลดลง แต่ประสิทธิภาพสูงกว่าแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าแบบอนุกรม เนื่องจากการทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทำงานเป็นแบบเปิด (open) กับปิด (close) การสูญเสียพลังงานจะสูญเสียขณะช่วงเปิด ซึ่งเป็นช่วงระยะเวลาสั้น ๆ

อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ประกอบขึ้นเป็นโมดูล ในปัจจุบันเช่น วิทยุ เครื่องโทรทัศน์ คอมพิวเตอร์ และ อื่น ๆ สามารถลดขนาดและน้ำหนักลงอย่างมาก ผิดกับสมัยเริ่มแรกของวิวัฒนาการ แหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้า เป็นส่วนหนึ่งของชุดอุปกรณ์ที่มีการปรับปรุงแก้ไข จากแหล่งจ่ายกำลังแบบอนุกรม เนื่องจากอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

นิกส์สมัยก่อนเช่น ไคโอด ทรานซิสเตอร์ ฯลฯ ทนแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าได้ต่ำ ปัจจุบันชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้เป็นแบบสวิทช์ซึ่งความถี่สูง โดยมีทรานซิสเตอร์กำลังที่ทนแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าสูงได้คือ ไคโอดที่กลับสภาพเดิมเร็ว (fast-recovery) รวมทั้งหม้อแปลงชนิดแกนเฟอร์ไรต์ (ferrite) ซึ่งมีการสูญเสียภายในแกนต่ำเมื่อใช้งานที่ความถี่สูง

ภาควิชาวิศวกรรมเทคโนโลยีได้ตระหนักถึงความคล่องตัวในการใช้งานรวมทั้งการใช้งานเครื่องมือวัดชุดที่มีอยู่เดิมให้สะดวกยิ่งขึ้น จึงมีความประสงค์ที่จะปรับปรุงแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าที่กล่าวถึงให้มีขนาดเล็กลง น้ำหนักเบา และมีประสิทธิภาพสูงขึ้น ซึ่งเป็นแนวทางสำหรับการพัฒนาอุปกรณ์วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์แบบถือติดตัวได้ (portable) ในโอกาสต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์และขอบเขตการวิจัย

จากความต้องการแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าที่กล่าวในบทนำ งานวิจัยนี้จึงมุ่งพัฒนาแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1. ขนาดเล็ก และ น้ำหนักเบา สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก
2. ประสิทธิภาพสูงพอที่จะนำไปเป็นแบบ การพัฒนาอุปกรณ์วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์แบบถือติดตัวได้
3. สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าด้วยขนาดของกระแสและศักดาไฟฟ้า โดยมีความราบเรียบของศักดาไฟฟ้าสูงและสิ่งรบกวนต่ำดังต่อไปนี้
 - 3.1 ศักดาไฟฟ้า ± 5 โวลต์ ± 12 โวลต์ และ ± 24 โวลต์
 - 3.2 กระแสไฟฟ้า ± 8 แอมแปร์ ± 2 แอมแปร์ และ ± 1 แอมแปร์
 - 3.3 แรงดันไฟฟ้าระลอกคลื่น (ripple voltage) น้อยกว่า 50 มิลลิโวลต์ ขณะที่มีโหลด (load) สูงสุด