

การนำ และการหยุดนำกระแสอย่างทันทีทันใดของอุปกรณ์สวิตซ์ซึ่งเป็นองค์ประกอบภายในวงจรคอนเวอร์เตอร์แบบทั่วไป เป็นสาเหตุหลักของการปล่อยสัญญาณรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้าทางตัวนำ ในย่านความถี่ 150 กิโลเฮิรตซ์ ถึง 30 เมกกะเฮิรตซ์ การติดตั้งอุปกรณ์กรองสัญญาณรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้าเข้าไปด้านหน้าของวงจร เป็นวิธีการลดทอนสัญญาณที่ปล่อยออกจากวงจรคอนเวอร์เตอร์ไม่ทำให้ไปรบกวนวงจรอื่น ในขณะที่การใช้เทคนิคซอฟต์แวร์สวิตซ์จะสามารถลดสัญญาณรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้า โดยการปรับปรุงการทำงานของวงจร การลดลงจึงเป็นการลดปริมาณการเกิดการปล่อยสัญญาณตั้งแต่ภายในวงจรคอนเวอร์เตอร์ก่อนที่ปล่อยออกมาภายนอกวงจร

วิทยานิพนธ์นี้ นำเสนอการศึกษาการปล่อยสัญญาณรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้าทางตัวนำของวงจรคอนเวอร์เตอร์ โดยเลือกวงจรบูสท์คอนเวอร์เตอร์เป็นกรณีศึกษา รวมทั้งมีการเปรียบเทียบระหว่างวงจรบูสท์คอนเวอร์เตอร์แบบซอฟท์สวิตซ์ วงจรบูสท์คอนเวอร์เตอร์ทั่วไป และวงจรบูสท์คอนเวอร์เตอร์ติดตั้งอุปกรณ์กรองสัญญาณรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้าเข้าไป ในเงื่อนไขที่ทั้งกำลังไฟฟ้าขาเข้าและขาออกเท่ากัน โดยมีวัตถุประสงค์หลักในการศึกษา คือสามารถเข้าใจในปัญหาและลักษณะของการเกิดสัญญาณรบกวนที่ปล่อยออกมาจากวงจรคอนเวอร์เตอร์ และสามารถอธิบายแนวทางในการลดสัญญาณรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้าด้วยเทคนิคซอฟต์แวร์สวิตซ์ โดยนำเสนอผลที่ได้จากทั้งการทดลองด้วยวงจรจริง และการจำลองด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ผลที่ได้จากการศึกษาจะถูกตรวจสอบความถูกต้องและวิเคราะห์ โดยใช้แบบจำลองที่ได้นำเสนอขึ้นมาใหม่ซึ่งเป็นอุปกรณ์พาสซีฟแทนอุปกรณ์สวิตซ์ ซึ่งผลการจำลองที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Matlab และ OrCAD PSpice สอดคล้องกับการผลที่ได้จากการทดลอง และทฤษฎี โดยแนวทางใหม่ที่ได้นำเสนอนี้สามารถประยุกต์ใช้กับวงจรคอนเวอร์เตอร์แบบอื่นๆ ในอุตสาหกรรม และการค้าได้เช่นกัน

ABSTRACT

TE152543

The phenomena of turn on and turn off of the switching components can cause the conducted electromagnetic interference (EMI) emission in the interesting frequency range of 150 kHz to 30 MHz. The added EMI filter is used to reduce the conducted EMI emission after it was generated by switching circuits, but the soft-switched technique reduces the conducted EMI emission by improving the circuit operation. Therefore, the circuit internal conducted EMI emission is decreased.

This dissertation presents a study of the conducted EMI emission in boost converter. A soft-switched boost dc-to-dc converter is used and compared with a conventional converter and also compared with an added EMI filter boost converter for both operating conditions of the same input and output power. The main objectives of this research are to understand the problems and the characteristics of the conducted noises, emitted from the circuit, and to explain the method to reduce this emission using the soft-switched technique. The simulated and experimental results are presented and analyzed.

These results are verified by the analysis of the new model that substituted the switching model by the passive components. The simulated results from Matlab and OrCAD PSpice programs are in good agreement with the measurement results and the theoretical ones. In addition, this concept can be applied to other switching circuits for industrial and commercial purposes.