

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

การชดเชยแรงดันสำหรับอินเวอร์เตอร์สามเฟสทำงาน
ที่ความถี่ต่ำ

ผู้เขียน

นายณัฐพงษ์ โปธิ

ปริญญา

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้า)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผศ.ดร.เสริมศักดิ์ เอื้อตรงจิตต์

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอการชดเชยแรงดันสำหรับอินเวอร์เตอร์สามเฟสทำงานที่ความถี่ต่ำ โดยพิจารณาลักษณะสมบัติไม่เชิงเส้นของสวิตช์ร่วมกับช่วงเวลาไร้สื่อนอง วิธีการชดเชยกระทำโดยการประมาณแรงดันสูญเสียจากลักษณะสมบัติไม่เชิงเส้นของสวิตช์ ด้วยวิธีการเฉลี่ยกระแสเฟส หรือวิธีการเฉลี่ยแรงดันสูญเสีย ร่วมกับการประมาณแรงดันสูญเสียจากช่วงเวลาไร้สื่อนอง ใช้การปรับค่าดัชนีการมอดูเลตของอินเวอร์เตอร์แบบ SVPWM ควบคุมอัตราส่วนแรงดันต่อความถี่คงที่ โดยศึกษาจากการจำลองด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ใช้สมการพหุนามอันดับสูงเพื่อจำลองลักษณะสมบัติไม่เชิงเส้นของสวิตช์ และทดสอบวิธีการชดเชยโดยพิจารณาโหลดตัวต้านทานและตัวเหนี่ยวนำ ประเมินผลโดยใช้การแปลงฟูเรียร์อย่างรวดเร็วเพื่อหาขนาดแรงดันเฟสสูงสุดหลังจากที่เข้าสู่สภาวะคงตัว

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า การสูญเสียแรงดันสำหรับอินเวอร์เตอร์สามเฟสจะส่งผลกระทบต่อมากถึง 81 เปอร์เซ็นต์ ที่ความถี่สัญญาณ 5 เฮิร์ตซ์ จำแนกสาเหตุของการสูญเสีย คือ ช่วงเวลาไร้สื่อนองเท่ากับ 60 เปอร์เซ็นต์ และลักษณะสมบัติไม่เชิงเส้นเท่ากับ 21 เปอร์เซ็นต์ และพบว่าที่ความถี่สัญญาณต่ำกว่า 3 เฮิร์ตซ์ มีการสูญเสียแรงดันมากถึง 99 เปอร์เซ็นต์ ผลการศึกษาพบว่า สามารถชดเชยแรงดันสูญเสียสำหรับอินเวอร์เตอร์สามเฟสมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ และลดความผิดเพี้ยนของรูปคลื่นกระแส ได้ทุกๆ ความถี่

Thesis Title	Voltage Compensation for Three-phase Inverter Operating at Low Frequency
Author	Mr. Nattapong Pothi
Degree	Master of Engineering (Electrical Engineering)
Thesis Advisor	Asst. Prof. Dr. Sermsak Uatrongjit

ABSTRACT

This thesis presents a voltage compensation method for the three-phase inverter operating at low frequency by considering nonlinear characteristic of switches and dead time. The proposed method compensates two types of voltage loss. The first loss due to nonlinear characteristic of switches is estimated using either the average phase current method or the average voltage loss method. The other is voltage loss from dead time. The compensation method improves the modulation index of the SVPWM inverter performing on the constant Volts/Hertz control technique. The studies employ a simulation program using the polynomial to perform the nonlinear characteristic, as well as test the compensation method by considering resistive and inductive load. The Fast Fourier Transform is employed to evaluate the peak magnitude phase voltage after the steady state had been established.

The result of studies shows that up to 81 percentages of a voltage loss of three-phase inverter is highly affected at 5 Hz signal frequency, deriving from 60 percentages of dead time and 21 percentages of nonlinear characteristic. At the signal frequency less than 3 Hz, the voltage loss can reach 99 percentages. The research result shows that based on the compensation method, more than 80 percentages of voltage loss can be compensated and the current distortion can be reduced in any frequencies.