

บทที่ 3

หลักการทำงานและการออกแบบวงจร

3.1 บทนำ

ในบทนี้เป็นการกล่าวถึงหลักการทำงานและการออกแบบของวงจรดีซี-ดีซีคอนเวอร์เตอร์แบบสามเฟสสามระดับสวิตช์ด้วยแรงดันศูนย์และกระแสศูนย์ โดยที่วงจรที่จะได้ทำการนำเสนอจะประกอบไปด้วยวงจรอินเวอร์เตอร์แบบสามระดับ (NCP : Neutral clamp point inverter) จำนวน 3 กิ่ง แต่ละกิ่งจะประกอบไปด้วยสวิตช์จำนวน 4 สวิตช์ โดยที่สวิตช์วงนอกอันได้แก่ S_1, S_4, S_5, S_8, S_9 และ S_{12} จะใช้ MOSFETs (MOSFETs) ในการสวิตช์ โดย MOSFET ที่ใช้นั้นจะต้องมีไดโอดและตัวเก็บประจุแฝงอยู่ในเพื่อใช้ในการลดค่ากระแสสุดท้ายภายในตัวสวิตช์และสวิตช์วงนอกจะทำงานภายใต้เงื่อนไขแรงดันเป็นศูนย์ (ZVS) ส่วนสวิตช์วงนอกอันได้แก่ $S_2, S_3, S_6, S_7, S_{10}$ และ S_{11} จะใช้ ไอจีบีที (IGBTs) ในการสวิตช์โดยจะมีการต่อไดโอดอนุกรมกับไอจีบีทีเพื่อช่วยให้ไอจีบีทีสามารถทนแรงดันย้อนกลับได้เนื่องจากโดยทั่วไปแล้วไอจีบีทีจะมีแรงดันเบรกดาวน์ย้อนกลับ (Reverse breakdown voltage) ที่ค่อนข้างต่ำการต่อไดโอดอนุกรมเข้าไปจึงเป็นการช่วยป้องกันการเกิดความเสียหายของสวิตช์ไอจีบีที ด้านหน้าของอินเวอร์เตอร์จะมีตัวเก็บประจุแบ่งแรงดัน (C_{dc1} และ C_{dc2}) เพื่อทำให้เกิดความเป็นสามระดับของแรงดันเอาต์พุตของอินเวอร์เตอร์ นอกจากนี้ยังมีการต่อตัวเก็บประจุล้อยก ($C_{bc1} - C_{bc3}$) ก่อนหน้าหม้อแปลงไฟฟ้าความถี่สูงสามเฟส เพื่อช่วยในการลดค่ากระแสรีฟลักซ์ของกระแสด้านปฐมภูมิ ที่หม้อแปลงไฟฟ้าจะประกอบไปด้วยหม้อแปลงไฟฟ้าความถี่สูงเฟสเดียวจำนวนสามตัวต่อกันเป็นสามเฟสโดยทำการต่อกันแบบสตาร์ – สตาร์ (Y - Y) ทางด้านทุติยภูมิของหม้อแปลงไฟฟ้าจะต่ออยู่กับไดโอดเรียงกระแสสามเฟสเพื่อแปลงผันไฟฟ้ากระแสสลับให้เป็นไฟฟ้ากระแสตรงจากนั้นจะมีวงจร LC ฟิลเตอร์เพื่อใช้ในการกรองฮาร์มอนิกส์ของแรงดันและกระแสด้านเอาต์พุต