



สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 วงจรอินเวอร์เตอร์สองระดับ	5
2.2 วงจรอินเวอร์เตอร์สามระดับ	5
2.3 สัญญาณสวิตซ์ในแต่ละกลุ่ม	7
2.4 โหมด 1 (t_0-t_1)	7
2.5 โหมด 2 (t_1-t_2)	8
2.6 โหมด 3 (t_2-t_3)	8
2.7 โหมด 4 (t_3-t_4)	9
2.8 โหมด 5 (t_4-t_5)	9
2.9 โหมด 6 (t_5-t_6)	10
2.10 โหมด 7 (t_6-t_7)	10
2.11 โหมด 8 (t_7-t_8)	11
2.12 โหมด 9 (t_8-t_9)	11
2.13 สัญญาณไซน์เทียบกับสัญญาณแคร์เรียร์ที่แรงดัน 600 V	12
2.14 สถานการณ์สวิตซ์ของ ไอจีบีทีแต่ละตัวของวงจรอินเวอร์เตอร์สองระดับ	12
2.15 แรงดัน V_{ab} ที่โหลดความต้านทาน 200 โอห์มของวงจรอินเวอร์เตอร์สองระดับ	13
2.16 กระแส V_{ab} ที่โหลดความต้านทาน 200 โอห์มของวงจรอินเวอร์เตอร์สองระดับ	13
2.17 สถานการณ์สวิตซ์ของ ไอจีบีทีแต่ละตัวในเฟส A ของวงจรอินเวอร์เตอร์สามระดับ	14
2.18 แรงดัน V_{ab} ที่โหลดความต้านทาน 200 โอห์มของวงจรอินเวอร์เตอร์สามระดับ	14
2.19 กระแส V_{ab} ที่โหลดความต้านทาน 200 โอห์มของวงจรอินเวอร์เตอร์สองระดับ	15
2.20 ประสิทธิภาพและการสูญเสียของการสวิตซ์ของวงจรอินเวอร์เตอร์สองระดับ	15
2.21 ประสิทธิภาพและการสูญเสียของการสวิตซ์ของวงจรอินเวอร์เตอร์สามระดับ	16
2.22 หลักการสร้างรูปแบบพีคดับเบิ้ลยูเอ็มแบบ SPWM	17
2.23 หลักการสร้างรูปแบบพีคดับเบิ้ลยูเอ็มแบบการแซมปลิงแบบเรกูลเตอร์แบบ สมมาตร	18
2.24 รูปคลื่นพีคดับเบิ้ลยูเอ็มแบบเทคนิคการกำจัดฮาร์มอนิกส์	19



สารบัญญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
2.25 การสวิตช์แบบคิสคอนทูนิวส์พีดับเบิลยูเอ็ม120 องศาที่ค่ามอดูเลชันอินเด็กซ์เท่ากับ 0.8 ความถี่ของสัญญาณอ้างอิง =50 HZความถี่สัญญาณแคเรียร์=1kHz	21
2.26 การสวิตช์แบบเจนเนอโรเซชันคิสคอนทูนิวส์พีดับเบิลยูเอ็ม 30 องศาที่ค่ามอดูเลชันอินเด็กซ์เท่ากับ 0.8 ความถี่ของสัญญาณอ้างอิง =50 Hz ความถี่สัญญาณแคเรียร์=1kHz	22
2.27 ลักษณะการสวิตช์แบบสเปซเวกเตอร์พีดับเบิลยูเอ็ม ที่ค่ามอดูเลชันอินเด็กซ์เท่ากับ 0.8 ความถี่ของสัญญาณอ้างอิง =50 Hz และความถี่สัญญาณแคเรียร์=1kHz	23
2.28 ผลตอบสนองสัญญาณความถี่ของวงจรองความถี่ต่ำผ่าน	24
2.29 โครงสร้างพื้นฐานของวงจรองความถี่ต่ำผ่าน	25
2.30 บอร์ด eZdsp TMS 320F2812	27
2.31 บล็อกไดอะแกรมeZdsp™ F2812	27
2.32 ส่วนประกอบของ eZdsp TMS32F2812	28
2.33 การเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลกับตัวประมวลสัญญาณดิจิทัล	28
2.34 สัญลักษณ์และโครงสร้างไอจีบีที	30
2.35 (ก) กราฟแสดงคุณสมบัติระหว่างกระแสและแรงดันของ IGBT	30
(ข) กราฟแสดงลักษณะสมบัติการถ่ายโอนของ IGBT	30
2.36 ทิศทางการไหลของอิเล็กตรอนและโฮล	31
3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน	35
3.2 แสดงบล็อกไดอะแกรมของอินเวอร์เตอร์สามระดับ	35
3.3 วงจรเรียงกระแส 3 เฟส	36
3.4 ดีซีลิงก์ (DC Link) ของวงจรอินเวอร์เตอร์สามระดับ	36
3.5 โครงสร้างและสัญลักษณ์ของไอจีบีทีโมดูลเบอร์ SKM75GB063D	38
3.6 ไอจีบีทีที่นำมาประกอบเป็นวงจรอินเวอร์เตอร์	38
3.7 วงจรสมมูลของวงจรองความถี่ที่ใช้ในการออกแบบ	40
3.8 ฟังก์ชันการถ่ายโอนของวงจรองความถี่ต่ำผ่าน	41
3.9 ตัวประมวลเชิงดิจิทัลเบอร์ TMS320F2812	42
3.10 บล็อกไดอะแกรมของการเชื่อมต่อกับภายนอกของ TMS320F2812	44



สารบัญญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.11 CMOS Hex Buffer/Converters # CD4050B	45
3.12 วงจรขับเคลื่อนไอจีบีที SKHI 22B	46
3.13 โครงสร้างภายในของวงจรขับเคลื่อนไอจีบีที	47
3.14 วงจรขับเคลื่อน SKHI 22B board ที่ใช้ในวงจรอินเวอร์เตอร์สามระดับ	47
3.15 วงจรแหล่งจ่ายไฟวงจรขับเคลื่อน	48
3.16 ชุดแหล่งจ่ายไฟวงจรขับเคลื่อน	48
3.17 วงจรแหล่งจ่ายไฟของชุด Hex Buffer	49
3.18 ชุดแหล่งจ่ายไฟของวงจรชุด Hex Buffer	49
4.1 รวมภาพวงจรอินเวอร์เตอร์สามระดับ	50
4.2 รูปคลื่นแรงดันทางด้านขาออก ezDSP TMS320F2812	51
4.3 สัญญาณเข้าพุทของวงจรบัฟเฟอร์(buffer)	51
4.4 รูปคลื่นสัญญาณไฟฟ้าทางด้านขาออกของวงจรขับเคลื่อน	52
4.5 รูปแรงดันแรงดันที่ผ่านวงจรเรียงกระแส	52
4.6 แรงดันเมื่อต่อคาปาซิเตอร์	53
4.7 สัญญาณพีคดับเบิลยูเอ็มในกึ่งที่หนึ่ง	54
4.8 สัญญาณพีคดับเบิลยูเอ็มในกึ่งที่สอง	54
4.9 สัญญาณพีคดับเบิลยูเอ็มในกึ่งที่สาม	54
4.10 สัญญาณพีคดับเบิลยูเอ็มรวมทุกกึ่ง	55
4.11 รูปคลื่นแรงดันไฟฟ้า V_{ab} ที่โหลดความต้านทาน 1 กิโลวัตต์ 200 โอห์ม	56
4.12 รูปคลื่นแรงดันไฟฟ้า V_{bc} ที่โหลดความต้านทาน 1 กิโลวัตต์ 200 โอห์ม	56
4.13 รูปคลื่นแรงดันไฟฟ้า V_{ca} ที่โหลดความต้านทาน 1 กิโลวัตต์ 200 โอห์ม	56
4.14 รูปคลื่นแรงดันไฟฟ้ารวม V_{ab} , V_{bc} , V_{ca}	57
4.15 กระแสในสาย I_a ของวงจรอินเวอร์เตอร์	57
4.16 กระแสในสาย I_c ของวงจรอินเวอร์เตอร์	57
4.17 กระแสในสาย I_c ของวงจรอินเวอร์เตอร์	58
4.18 แรงดันเฟส V_{an} ของวงจรอินเวอร์เตอร์	58



สารบัญญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
4.19	แรงดันเฟส V_{bn} ของวงจรรินเวอร์เตอร์	58
4.20	แรงดันเฟส V_{cn} ของวงจรรินเวอร์เตอร์	59
4.21	วัดแรงดัน V_{ab}, V_{bc}, V_{ca} เมื่อต่อโหลด	59
4.22	สัญญาณขา G1 กับ G3 กิ่งที่ 1	60
4.23	สัญญาณขา G2 กับ G4 กิ่งที่ 1	60
4.24	สัญญาณขา G1 กับ G2 กิ่งที่ 1	61
4.25	เปรียบเทียบ สัญญาณ กิ่งที่ 1 สัญญาณ G1 กับ กิ่งที่ 2 สัญญาณ G1	61