

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 วงจรเรียงกระแส 1 เฟสแบบครึ่งคลื่นที่ควบคุมได้.....	5
2.2 รูปคลื่นสัญญาณวงจรเรียงกระแส 1 เฟสแบบครึ่งคลื่นที่ควบคุมได้.....	5
2.3 วงจรเรียงกระแส 1 เฟสแบบกึ่งเฟสเดียวที่ควบคุมได้.....	6
2.4 รูปคลื่นสัญญาณของวงจรเรียงกระแส 1 เฟสแบบกึ่งเฟสเดียวที่ควบคุมได้.....	6
2.5 วงจรเรียงกระแส 1 เฟสแบบเต็มคลื่นที่ใช้หม้อแปลงแทปกลาง.....	7
2.6 วงจรเรียงกระแส 1 เฟสแบบเต็มคลื่น.....	8
2.7 รูปคลื่นสัญญาณของวงจรเรียงกระแส 1 เฟสแบบเต็มคลื่น.....	8
2.8 วงจรเรียงกระแส 1 เฟสแบบคู่ที่ควบคุมได้.....	9
2.9 วงจรเรียงกระแสครึ่งคลื่น 3 เฟส.....	9
2.10 วงจรเรียงกระแสแบบกึ่ง 3 เฟส.....	10
2.11 รูปคลื่นสัญญาณวงจรเรียงกระแสแบบกึ่ง 3 เฟส.....	12
2.12 วงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่น 3 เฟส.....	12
2.13 รูปคลื่นสัญญาณวงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่น 3 เฟส.....	13
2.14 วงจรเรียงกระแสแบบคู่ 3 เฟส.....	14
2.15 วงจรเรียงกระแส 3 เฟส 12 พัลส์คอนเวอร์เตอร์แบบอนุกรม.....	14
2.16 รูปสัญลักษณ์ของหม้อแปลง.....	16
2.17 รูปสัญลักษณ์ของหม้อแปลงไฟฟ้าแบบออโต.....	17
2.18 รูปสัญลักษณ์หม้อแปลงไฟฟ้า 3 เฟสแบบออโต.....	19
2.19 แสดงโครงสร้างหม้อแปลงหนึ่งเฟสสามตัวต่อร่วมกัน.....	20
2.20 แสดงโครงสร้างหม้อแปลงไฟฟ้า 3 เฟสแกนร่วม.....	21
3.1 วงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่น 3 เฟสที่ใช้ไทรสเตอร์ (SCR) ในการควบคุม.....	22
3.2 สัญญาณแรงดันและกระแสที่ไม่เป็นสัญญาณไซน์.....	23
3.3 วงจรสมมูลของแหล่งจ่ายที่มี L_s ต่อกับชุดคอนเวอร์เตอร์.....	26
3.4 ช่วงเวลาหยุดนำกระแสที่มีผลมาจาก L_s	26
3.5 กระแสทางด้านไฟฟ้ากระแสสลับที่มีผลกระทบจาก L_s	27
3.6 วงจรเรียงกระแส 3 เฟส 6 พัลส์คอนเวอร์เตอร์แบบปรับปรุง.....	28
3.7 รูปคลื่นสัญญาณที่ได้จากวงจรตามรูปที่ 3.6 โดยกำหนดมุม $\alpha = 30^\circ$, $(\beta_p, \beta_q = 30^\circ)$	29
3.8 รูปคลื่นสัญญาณแรงดันที่ V_{Cp} ทำงานในซิกบวก.....	29
3.9 รูปคลื่นสัญญาณแรงดันที่ V_{Cq} ทำงานในซิกลบ.....	30

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.10 วงจรหม้อแปลงอินเตอร์เฟสเมื่อมีการไหลของกระแส i_n	30
3.11 การทำงานของวงจรไทรสเตอร์ช่วยในการเพิ่มจำนวนพัลส์.....	31
3.12 วงจรไทรสเตอร์ช่วยในการเพิ่มจำนวนพัลส์ที่แรงดัน V_x	32
3.13 แสดงทิศทางการไหลของกระแส Step 1 ที่ T_o , T_l และ T_p ที่แรงดัน V_{mn} เป็นบวก ($V_{mn}>0$)...	34
3.14 แสดงทิศทางการไหลของกระแส Step 2 ที่ T_l , T_2 และ T_q ที่แรงดัน V_{mn} เป็นลบ ($V_{mn}<0$)....	34
3.15 แสดงทิศทางการไหลของกระแส Step 3 ที่ T_2 , T_3 และ T_p ที่แรงดัน V_{mn} เป็นบวก ($V_{mn}>0$)..	34
3.16 แสดงทิศทางการไหลของกระแส Step 4 ที่ T_3 , T_4 และ T_q ที่แรงดัน V_{mn} เป็นลบ ($V_{mn}<0$)....	35
3.17 แสดงทิศทางการไหลของกระแส Step 5 ที่ T_4 , T_5 และ T_p ที่แรงดัน V_{mn} เป็นบวก ($V_{mn}>0$)..	35
3.18 แสดงทิศทางการไหลของกระแส Step 6 ที่ T_5 , T_o และ T_q ที่แรงดัน V_{mn} เป็นลบ ($V_{mn}<0$)....	35
4.1 อุปกรณ์ไทรสเตอร์เบอร์ SKKT 27/12E.....	37
4.2 วงจรการทำงานภายในของ IC TAC 785	38
4.3 สัญญาณที่ขาต่างๆ ของ TCA 785	39
4.4 หม้อแปลงกระตุ้นสัญญาณ.....	39
4.5 รูปสัญญาณ V_{ac} , i_a , V_{mn} และ i_n เมื่อเกิดเฟสไม่สมดุลที่แรงดัน V_{Tp} มีอัตราส่วนที่น้อยกว่า....	40
4.6 รูปสัญญาณ V_o , V_d และ THDi เมื่อเกิดเฟสไม่สมดุลที่แรงดัน V_{Tp} มีอัตราส่วนที่น้อยกว่า....	41
4.7 รูปสัญญาณ V_{ac} , i_a , V_{mn} และ i_n เมื่อเกิดเฟสไม่สมดุลที่แรงดัน V_{Tq} มีอัตราส่วนที่น้อยกว่า....	41
4.8 รูปสัญญาณ V_o , V_d และ THDi เมื่อเกิดเฟสไม่สมดุลที่แรงดัน V_{Tq} มีอัตราส่วนที่น้อยกว่า	42
5.1 การจำลองระบบโดยใช้โปรแกรม MATLAB/SIMULINK.....	44
5.2 เครื่องต้นแบบที่ใช้ในการทดสอบ.....	44
5.3 รูปสัญญาณ V_o , V_d ที่มีการกำหนดมุมนำกระแส $\alpha = 0^\circ$, $\beta = 0^\circ$ ที่ $a = 1:0.5:0.5$	46
5.4 รูปสัญญาณ V_{mn} , i_n ที่มีการกำหนดมุมนำกระแส $\alpha = 0^\circ$, $\beta = 0^\circ$, ที่ $a = 1:0.5:0.5$	46
5.5 รูปสัญญาณ V_{pn} , i_o ที่มีการกำหนดมุมนำกระแส $\alpha = 0^\circ$, $\beta = 0^\circ$, ที่ $a = 1:0.5:0.5$	46
5.6 รูปสัญญาณ V_{an} , i_u ที่มีการกำหนดมุมนำกระแส $\alpha = 0^\circ$, $\beta = 0^\circ$, ที่ $a = 1:0.5:0.5$	47
5.7 รูปสัญญาณ V_{ac} , i_a ที่มีการกำหนดมุมนำกระแส $\alpha = 0^\circ$, $\beta = 0^\circ$, ที่ $a = 1:0.5:0.5$	47
5.8 ค่า THDi ของกระแส i_a ที่มีการกำหนดมุมนำกระแส $\alpha = 0^\circ$, $\beta = 0^\circ$, ที่ $a = 1:0.5:0.5$	47
5.9 รูปสัญญาณ V_o , V_d ที่มีการกำหนดมุมนำกระแส $\alpha = 0^\circ$, $\beta = 30^\circ$ ที่ $a = 1:0.5:0.5$	48
5.10 รูปสัญญาณ V_{mn} , i_n ที่มีการกำหนดมุมนำกระแส $\alpha = 0^\circ$, $\beta = 30^\circ$, ที่ $a = 1:0.5:0.5$	48
5.11 รูปสัญญาณ V_{pn} , i_o ที่มีการกำหนดมุมนำกระแส $\alpha = 0^\circ$, $\beta = 30^\circ$, ที่ $a = 1:0.5:0.5$	48
5.12 รูปสัญญาณ V_{an} , i_u ที่มีการกำหนดมุมนำกระแส $\alpha = 0^\circ$, $\beta = 30^\circ$, ที่ $a = 1:0.5:0.5$	49

สารบัญรูป (ต่อ)

[illegible]

สารบัญรูป (ต่อ)

[illegible]

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
5.71 รูปสัญญาณ V_{pm}, i_o ที่มีการกำหนดมุมนำกระแส $\alpha = 30^\circ, \beta = 0^\circ$, ที่ $a = 1:1.5:1.5$	70
5.72 รูปสัญญาณ V_{an}, i_u ที่มีการกำหนดมุมนำกระแส $\alpha = 30^\circ, \beta = 0^\circ$, ที่ $a = 1:1.5:1.5$	71
5.73 รูปสัญญาณ V_{ac}, i_a ที่มีการกำหนดมุมนำกระแส $\alpha = 30^\circ, \beta = 0^\circ$, ที่ $a = 1:1.5:1.5$	71
5.74 ค่า THDi ของกระแส i_a ที่มีการกำหนดมุมนำกระแส $\alpha = 30^\circ, \beta = 0^\circ$, ที่ $a = 1:1.5:1.5$	71
5.75 รูปสัญญาณ V_o, V_d ที่มีการกำหนดมุมนำกระแส $\alpha = 30^\circ, \beta = 30^\circ$ ที่ $a = 1:1.5:1.5$	72
5.76 รูปสัญญาณ V_{mn}, i_n ที่มีการกำหนดมุมนำกระแส $\alpha = 30^\circ, \beta = 30^\circ$, ที่ $a = 1:1.5:1.5$	72
5.77 รูปสัญญาณ V_{pm}, i_o ที่มีการกำหนดมุมนำกระแส $\alpha = 30^\circ, \beta = 30^\circ$, ที่ $a = 1:1.5:1.5$	72
5.78 รูปสัญญาณ V_{an}, i_u ที่มีการกำหนดมุมนำกระแส $\alpha = 30^\circ, \beta = 30^\circ$, ที่ $a = 1:1.5:1.5$	73
5.79 รูปสัญญาณ V_{ac}, i_a ที่มีการกำหนดมุมนำกระแส $\alpha = 30^\circ, \beta = 30^\circ$, ที่ $a = 1:1.5:1.5$	73
5.80 ค่า THDi ของกระแส i_a ที่มีการกำหนดมุมนำกระแส $\alpha = 30^\circ, \beta = 30^\circ$, ที่ $a = 1:1.5:1.5$..	73
5.81 แสดงกระแสเอาต์พุต i_o อัตราส่วน $a = 1:1.5:1.5, k = 1:1$ ที่มีการปรับมุมนำกระแส α, β ..	74
5.82 แสดงแรงดัน V_o, V_d อัตราส่วน $a = 1:1.5:1.5, k = 1:1$ ที่มีการปรับมุมนำกระแส α, β	75
5.83 แสดงค่า THDi อัตราส่วน $a = 1:1.5:1.5, k = 1:1$ ที่มีการปรับมุมนำกระแส α, β	75
5.84 รูปสัญญาณแรงดัน V_o, V_d และกระแส i_a ที่มุมนำกระแส 10° ที่ $a = 1:1:1, k = 1:1$	76
5.85 รูปสัญญาณแรงดัน V_o, V_d และกระแส i_a ที่มุมนำกระแส 15° ที่ $a = 1:1:1, k = 1:1$	76
5.86 รูปสัญญาณแรงดัน V_o, V_d และกระแส i_a ที่มุมนำกระแส 20° ที่ $a = 1:1:1, k = 1:1$	77
5.87 รูปสัญญาณแรงดัน V_o, V_d และกระแส i_a ที่มุมนำกระแส 25° ที่ $a = 1:1:1, k = 1:1$	77
5.88 รูปสัญญาณแรงดัน V_o, V_d และกระแส i_a ที่มุมนำกระแส 30° ที่ $a = 1:1:1, k = 1:1$	77
5.89 รูปสัญญาณแรงดัน V_o, V_d และกระแส i_a ที่มุมนำกระแส 35° ที่ $a = 1:1:1, k = 1:1$	78
5.90 รูปสัญญาณแรงดัน V_o, V_d และกระแส i_a ที่มุมนำกระแส 40° ที่ $a = 1:1:1, k = 1:1$	78
5.91 รูปสัญญาณแรงดัน V_o, V_d และกระแส i_a ที่มุมนำกระแส 50° ที่ $a = 1:1:1, k = 1:1$	78
5.92 รูปสัญญาณแรงดัน V_o, V_d และกระแส i_a ที่มุมนำกระแส 60° ที่ $a = 1:1:1, k = 1:1$	79
5.93 แสดงค่าของแรงดัน V_o และแรงดัน V_d โดยกำหนดให้มุมนำกระแส ($\alpha = \beta$) และปรับ มุมนำกระแสตั้งแต่ 10° ถึง 60°	80
5.94 แสดงค่าของกระแส i_o โดยกำหนดให้มุมนำกระแส ($\alpha = \beta$) และปรับมุมนำกระแสตั้งแต่ 10° ถึง 60°	80
5.95 แสดงค่าของกระแส i_a โดยกำหนดให้มุมนำกระแส ($\alpha = \beta$) และปรับมุมนำกระแสตั้งแต่ 10° ถึง 60°	81
5.96 แสดงค่า THDi ที่การปรับมุมนำกระแส ($\alpha = \beta$) ตั้งแต่ 10° ถึง 60°	81

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
5.97 แสดงค่า PF ที่การปรับมุมนำกระแส ($\alpha = \beta$) ตั้งแต่ 10° ถึง 60°	82
5.98 รูปสัญญาณแรงดัน V_{mn} , V_o , V_d และกระแส i_o ที่มุมนำกระแส 30°	83
5.99 รูปสัญญาณกระแสและแรงดัน V_{ac} , i_a และ ค่า THDi ของกระแส i_a	83
5.100 รูปสัญญาณแรงดัน V_o , V_{mn} , V_d และกระแส i_o ที่มุมนำกระแส 30°	84
5.101 รูปสัญญาณกระแสและแรงดัน V_{ac} , i_a และ ค่า THDi ของกระแส i_a	84
5.102 รูปสัญญาณแรงดัน i_o , i_a และฮาร์มอนิกของกระแส i_a ที่พิกัด 80%.....	85
5.103 รูปสัญญาณแรงดัน i_o , i_a และฮาร์มอนิกของกระแส i_a ที่พิกัด 70%.....	85
5.104 รูปสัญญาณแรงดัน i_o , i_a และฮาร์มอนิกของกระแส i_a ที่พิกัด 60%.....	86
5.105 รูปสัญญาณแรงดัน i_o , i_a และฮาร์มอนิกของกระแส i_a ที่พิกัด 50%.....	86
5.106 แสดงค่าของแรงดัน V_o และแรงดัน V_{LL} ที่มีการปรับเปลี่ยนพิกัดมอเตอร์.....	87
5.107 แสดงค่าของกระแส i_o และกระแส i_a ที่มีการปรับเปลี่ยนพิกัดมอเตอร์.....	87
5.108 แสดงค่า THDi ของกระแส i_a ที่มีการปรับเปลี่ยนพิกัดมอเตอร์.....	88