

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	2
1.4 ประโยชน์ของโครงการ	2
1.5 โครงสร้างของโครงการ	2
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ทฤษฎีการเกิดฮาร์มอนิก	3
2.2 ประเภทของฮาร์มอนิก	6
2.3 แหล่งกำเนิดฮาร์มอนิก	7
2.4 ความเพี้ยนของฮาร์มอนิก	8
2.5 การประเมินค่าของฮาร์มอนิก	8
2.6 ผลกระทบของฮาร์มอนิกต่ออุปกรณ์ไฟฟ้า	10
2.7 มาตรฐานทางด้านฮาร์มอนิก	13
2.8 การแก้ไขปัญหาฮาร์มอนิก	15
2.9 วิธีการป้องกันฮาร์มอนิก	17
2.10 ข้อมูลที่สำคัญเกี่ยวกับการควบคุมฮาร์มอนิก	17
2.11 หลักการลดและตัวกรองฮาร์มอนิก	18
2.12 ทฤษฎีหม้อแปลงแบบซิกแซก	20

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 การออกแบบโครงงาน	
3.1 การออกแบบหม้อแปลง	23
3.2 การออกแบบวงจรการต่อหม้อแปลงซิกแซก	28
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง	
4.1 การทดสอบการหาค่ากระแสฮาร์มอนิกของคอมพิวเตอร์ Notebook 3 เครื่อง	30
4.2 ผลการทดลอง	31
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	
สรุปและข้อเสนอแนะ	43
ภาคผนวก	44

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 ซีดจำกัดกระแสฮาร์มอนิกที่แรงดัน 120 ถึง 69000 โวลต์	9
ตารางที่ 2.2 ซีดจำกัดกระแสฮาร์มอนิกที่แรงดัน 69001 ถึง 161000 โวลต์	9
ตารางที่ 2.3 ซีดจำกัดกระแสฮาร์มอนิกที่แรงดันมากกว่า 161000 โวลต์	9
ตารางที่ 2.4 ซีดจำกัดแรงดันเพี้ยน	10

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1.1 หม้อแปลงแบบซิกแซก	2
ภาพที่ 2.1 วงจรกรองความถี่และการทำงานของวงจรกรองความถี่	18
ภาพที่ 2.2 แสดงการตอบสนองของวงจรกรองแถบความถี่	20
ภาพที่ 2.3 หม้อแปลงแบบซิกแซก	20
ภาพที่ 2.4 หม้อแปลงแบบ Dual Output Transformer	21
ภาพที่ 2.5 หม้อแปลงแบบ Quad-Output Transformer	22
ภาพที่ 3.1 ลักษณะขดลวดของหม้อแปลง	25
ภาพที่ 3.2 การต่อหม้อแปลง แบบที่ 1 Dz0	28
ภาพที่ 3.3 การต่อหม้อแปลง แบบที่ 2 Dz6	28
ภาพที่ 3.4 การต่อหม้อแปลง แบบที่ 3 Yz1	29
ภาพที่ 4.1 กระแส THD_{i1} โดยไม่ต่อผ่านหม้อแปลงแบบซิกแซก	31
ภาพที่ 4.2 กระแส THD_{i2} โดยไม่ต่อผ่านหม้อแปลงแบบซิกแซก	31
ภาพที่ 4.3 กระแส THD_{i3} โดยไม่ต่อผ่านหม้อแปลงแบบซิกแซก	32
ภาพที่ 4.4 แรงดัน THD_{v1} โดยไม่ต่อผ่านหม้อแปลงแบบซิกแซก	32
ภาพที่ 4.5 แรงดัน THD_{v2} โดยไม่ต่อผ่านหม้อแปลงแบบซิกแซก	33
ภาพที่ 4.6 แรงดัน THD_{v3} โดยไม่ต่อผ่านหม้อแปลงแบบซิกแซก	33
ภาพที่ 4.7 กระแส THD_{i1} โดยต่อผ่านหม้อแปลงซิกแซกแบบที่ 1 Dz0	34
ภาพที่ 4.8 กระแส THD_{i2} โดยต่อผ่านหม้อแปลงซิกแซกแบบที่ 1 Dz0	34
ภาพที่ 4.9 กระแส THD_{i3} โดยต่อผ่านหม้อแปลงซิกแซกแบบที่ 1 Dz0	35
ภาพที่ 4.10 แรงดัน THD_{v1} โดยต่อผ่านหม้อแปลงซิกแซกแบบที่ 1 Dz0	35
ภาพที่ 4.11 แรงดัน THD_{v2} โดยต่อผ่านหม้อแปลงซิกแซกแบบที่ 1 Dz0	36
ภาพที่ 4.12 แรงดัน THD_{v3} โดยต่อผ่านหม้อแปลงซิกแซกแบบที่ 1 Dz0	36
ภาพที่ 4.13 กระแส THD_{i1} โดยต่อผ่านหม้อแปลงซิกแซกแบบที่ 2 Dz6	37
ภาพที่ 4.14 กระแส THD_{i2} โดยต่อผ่านหม้อแปลงซิกแซกแบบที่ 2 Dz6	37
ภาพที่ 4.15 กระแส THD_{i3} โดยต่อผ่านหม้อแปลงซิกแซกแบบที่ 2 Dz6	38
ภาพที่ 4.16 แรงดัน THD_{v1} โดยต่อผ่านหม้อแปลงซิกแซกแบบที่ 2 Dz6	38
ภาพที่ 4.17 แรงดัน THD_{v2} โดยต่อผ่านหม้อแปลงซิกแซกแบบที่ 2 Dz6	39

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 4.18 แรงดัน THD_{v3} โดยต่อผ่านหม้อแปลงชุกแซกแบบที่ 2 Dz6	39
ภาพที่ 4.19 กระแส THD_{i1} โดยต่อผ่านหม้อแปลงชุกแซกแบบที่ 3 Yz1	40
ภาพที่ 4.20 กระแส THD_{i2} โดยต่อผ่านหม้อแปลงชุกแซกแบบที่ 3 Yz1	40
ภาพที่ 4.21 กระแส THD_{i3} โดยต่อผ่านหม้อแปลงชุกแซกแบบที่ 3 Yz1	41
ภาพที่ 4.22 แรงดัน THD_{v1} โดยต่อผ่านหม้อแปลงชุกแซกแบบที่ 3 Yz1	41
ภาพที่ 4.23 แรงดัน THD_{v2} โดยต่อผ่านหม้อแปลงชุกแซกแบบที่ 3 Yz1	42
ภาพที่ 4.24 แรงดัน THD_{v3} โดยต่อผ่านหม้อแปลงชุกแซกแบบที่ 3 Yz1	42