

## บทที่ 4

### ผลการทดลอง

#### 4.1 ผลการทดสอบเปิดวงจร

ตารางที่ 4.1 ค่าพิกัดต่างๆของหม้อแปลงขณะทดสอบเปิดวงจร

$V_{oc}$	$I_{oc}$	$W_{oc}$
220V	0.01A	2.1W

นำข้อมูลเหล่านี้มาคำนวณหาค่า  $R_c$  และ  $jX_m$  ได้ดังนี้

$$\cos \theta = \frac{W_{oc}}{V_{oc} \times I_{oc}} = \frac{2.1}{220 \times 0.01} = 0.95$$

$$\theta = \cos^{-1}(0.95) = 17.34^\circ$$

$$I_{c,L} = I_{oc} \cos \theta = 0.01 \times 0.95 = 9.5 \text{ mA}$$

$$I_{m,L} = I_{oc} \sin \theta = 0.01 \times 0.30 = 2.98 \text{ mA}$$

$$R_{c,L} = \frac{V_{oc}}{I_{c,L}} = \frac{220}{0.0095} = 2.315 \text{ k}\Omega$$

$$X_{m,L} = \frac{V_{oc}}{I_{m,L}} = \frac{220}{0.00298} = 73.82 \text{ k}\Omega$$

กำหนดให้อัตราส่วนหม้อแปลง (a) เท่ากับ  $\frac{V_H}{V_L}$

และเมื่อย้ายค่ามาทางด้านแรงดันไฟฟ้าสูงจะได้

$$R_{c,H} = a^2 \times R_{c,L} = 1 \times 2.315 = 2.315 \text{ k}\Omega$$

$$X_{m,H} = a^2 \times X_{m,L} = 1 \times 73.82 = 73.82 \text{ k}\Omega$$

## 4.2 ผลการทดสอบลัดวงจร

ตารางที่ 4.2 ค่าพิกัดต่างๆของหม้อแปลงขณะทดสอบลัดวงจร

$V_{sc}$	$I_{sc}$	$W_{sc}$
24V	0.25A	3.9W

นำข้อมูลเหล่านี้มาคำนวณหาค่า  $R_{sc}$  และ  $X_{sc}$  ได้ดังนี้

$$\cos\theta = \frac{W_{sc}}{V_{sc} \times I_{sc}} = \frac{3.9}{24 \times 0.25} = 0.65$$

$$\theta = \cos^{-1}(0.65) = 49.45^\circ$$

$$Z_{sc} = \frac{|V_{sc}|}{|I_{sc}|} \angle\theta = 96 \angle\theta = 96 \angle 49.45^\circ$$

$$R_{sc,H} = |Z_{sc}| \cos\theta = 62.40\Omega$$

$$X_{sc,H} = |Z_{sc}| \sin\theta = 72.94\Omega$$

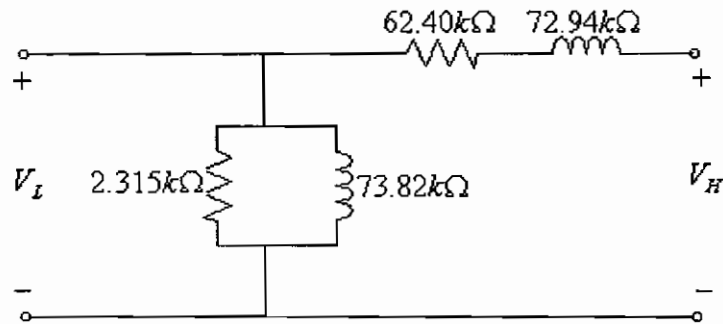
กำหนดให้อัตราส่วนหม้อแปลง ( $a$ ) เท่ากับ  $\frac{V_H}{V_L}$   
และเมื่อย้ายค่ามาทางด้านแรงดันไฟฟ้าได้

$$R_{sc,L} = \frac{1}{a^2} R_{sc,H} = 62.4\Omega$$

$$X_{sc,L} = \frac{1}{a^2} X_{sc,H} = 72.94\Omega$$

## 4.3 การหาจรรยาสมมูลของหม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟส

นำข้อมูลจากผลการคำนวณตามการทดลองที่ 4.1 และ 4.2 มาเขียนจรรยาสมมูลดังรูปที่ 4.1 และรูปที่ 4.2 ย้ายพารามิเตอร์มาทางด้านแรงสูง นำข้อมูลมาแทนค่าได้ดังนี้



รูปที่ 4.1 แสดงค่าพารามิเตอร์ของหม้อแปลงไฟฟ้า เมื่อย้ายข้างมาทางด้านแรงสูง

โดยที่

$$R_{c,H} = 2.315k\Omega$$

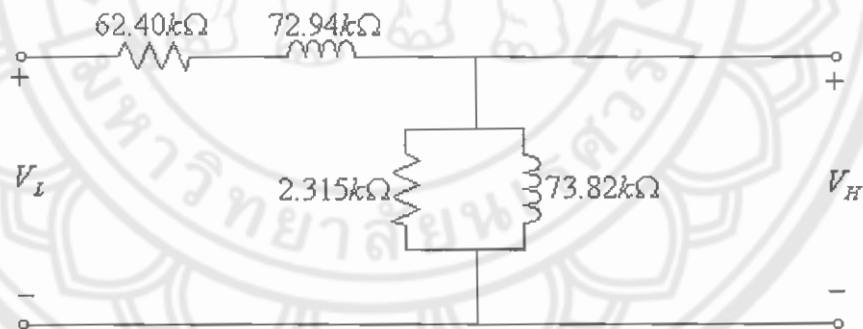
$$X_{m,H} = 73.82k\Omega$$

และ

$$R_{sc,H} = 62.40k\Omega$$

$$X_{sc,H} = 72.94k\Omega$$

ย้ายพารามิเตอร์มาทางด้านแรงต่ำ นำข้อมูลมาแทนค่าได้ดังนี้



รูปที่ 4.2 แสดงค่าพารามิเตอร์ของหม้อแปลงไฟฟ้า เมื่อย้ายข้างมาทางด้านแรงต่ำ

โดยที่

$$R_{c,L} = 2.315k\Omega$$

$$X_{m,L} = 73.82k\Omega$$

และ

$$R_{sc,L} = 62.4\Omega$$

$$X_{sc,L} = 72.94\Omega$$

#### 4.4 ผลการทดสอบหาค่าประสิทธิภาพของหม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟส เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น ขณะต่อโหลดตัวต้านทาน (R) ที่พิกัดหม้อแปลง 200%

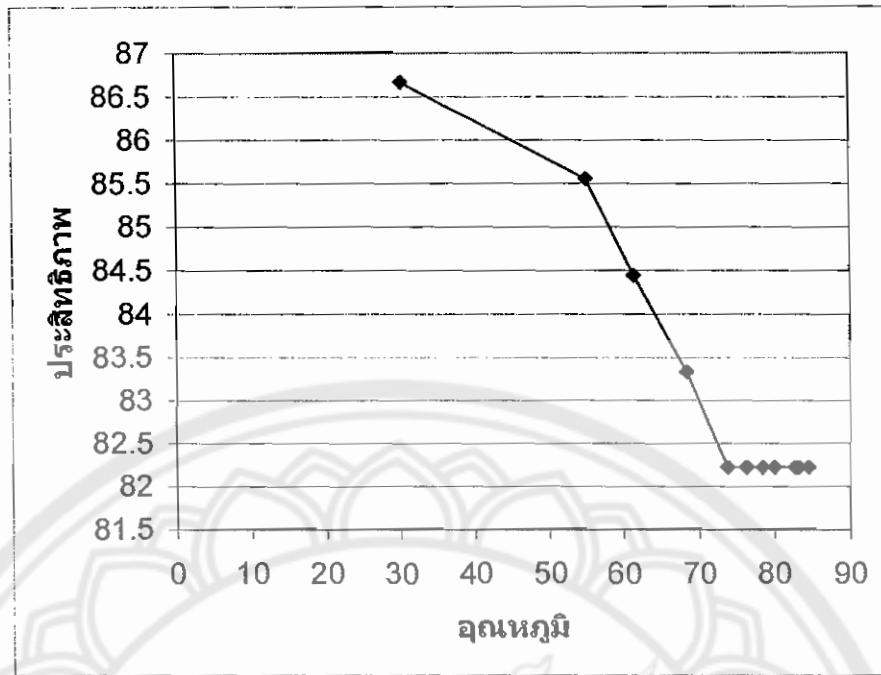
ตารางที่ 4.3 ค่ากระแส แรงดัน กำลังไฟฟ้า ประสิทธิภาพ และอุณหภูมิ จากการทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟส ขณะที่ต่อโหลดตัวต้านทาน 200% ของพิกัด หม้อแปลง

Time (min)	T (C°)	V <sub>1</sub> (V)	V <sub>2</sub> (V)	I <sub>1</sub> (A)	I <sub>2</sub> (A)	W <sub>1</sub> (W)	W <sub>2</sub> (W)	η (%)
0	30.4	220	183	0.44	0.385	90	78	86.66
5	55.1	220	183	0.44	0.380	90	77	85.55
10	61.4	220	183	0.44	0.380	90	76	84.44
15	68.4	220	183	0.44	0.379	90	75	83.33
20	73.8	220	183	0.44	0.379	90	74	82.22
25	76.4	220	183	0.44	0.379	90	74	82.22
30	76.3	220	183	0.44	0.379	90	74	82.22
35	78.4	220	183	0.44	0.379	90	74	82.22
40	80.0	220	183	0.44	0.379	90	74	82.22
45	83.2	220	183	0.44	0.379	90	74	82.22
50	82.8	220	183	0.44	0.379	90	74	82.22
55	82.7	220	183	0.44	0.379	90	74	82.22
60	84.5	220	183	0.44	0.379	90	74	82.22

การคำนวณ หาค่าประสิทธิภาพทำได้โดย

$$\eta(\%) = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100 = \frac{W_2}{W_1} \times 100 \quad (4.1)$$

จากตารางที่ 4.3 หากนำมาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าประสิทธิภาพกับอุณหภูมิของหม้อแปลง จะได้กราฟดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและประสิทธิภาพของหม้อแปลง ตามตารางที่ 4.3

#### 4.5 ผลการทดสอบหาค่าประสิทธิภาพของหม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟส เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น ขณะที่โหลดตัวต้านทาน (R) และโหลดตัวเหนี่ยวนำ (L) ที่พิกัดหม้อแปลง 200%

ตารางที่ 4.4 ค่ากระแส แรงดัน กำลังไฟฟ้า ประสิทธิภาพ และอุณหภูมิ จากการทดสอบหม้อแปลง  
ไฟฟ้า เฟส 1 สภาวะที่ต่อโหลดตัวต้านทานและตัวเหนี่ยวนำ 200% ของพิกัด หม้อแปลง

Time (min)	T (C°)	V <sub>1</sub> (V)	V <sub>2</sub> (V)	I <sub>1</sub> (A)	I <sub>2</sub> (A)	W <sub>1</sub> (W)	W <sub>2</sub> (W)	$\eta$ (%)
0	31.4	220	180	0.335	0.28	51	43	84.31
5	57.5	220	180	0.335	0.28	51	43	84.31
10	64.5	220	180	0.335	0.28	51	43	84.31
15	68.6	220	180	0.335	0.28	51	42	82.35
20	67.7	220	180	0.335	0.27	51	42	82.35
25	69.6	220	180	0.335	0.27	51	41	80.39
30	72.6	220	180	0.335	0.27	51	41	80.39
35	74.5	220	180	0.335	0.27	51	41	80.39
40	74.8	220	180	0.335	0.27	51	41	80.39
45	78.2	220	180	0.335	0.27	51	41	80.39

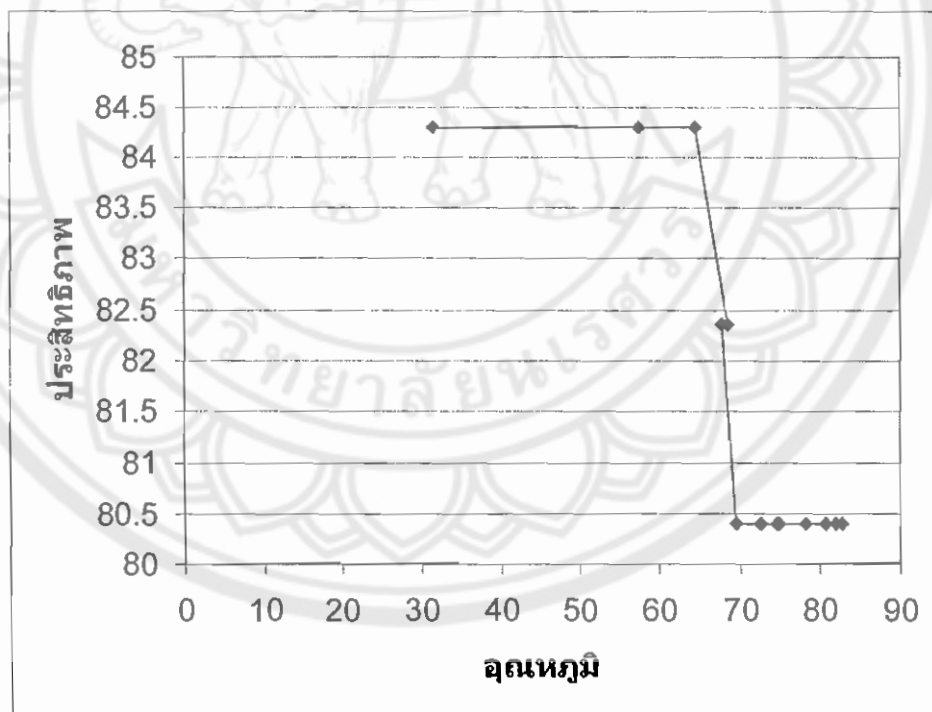
ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

Time (min)	T (C°)	V <sub>1</sub> (V)	V <sub>2</sub> (V)	I <sub>1</sub> (A)	I <sub>2</sub> (A)	W <sub>1</sub> (W)	W <sub>2</sub> (W)	η (%)
50	81.9	220	180	0.335	0.27	51	41	80.39
55	80.7	220	180	0.335	0.27	51	41	80.39
60	82.8	220	180	0.335	0.27	51	41	80.39

การคำนวณ หาค่าประสิทธิภาพทำได้โดย

$$\eta(\%) = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100 = \frac{W_2}{W_1} \times 100$$

จากตารางที่ 4.4 หากนำมาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าประสิทธิภาพกับอุณหภูมิของหม้อแปลง จะได้กราฟดังรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและประสิทธิภาพของหม้อแปลง ตามตารางที่ 4.4

#### 4.6 ผลการทดสอบหาค่าประสิทธิภาพของหม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟส เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น ขณะที่โหลดตัวต้านทาน (R) และโหลดตัวเก็บประจุ (C) ที่พิกัดหม้อแปลง 200%

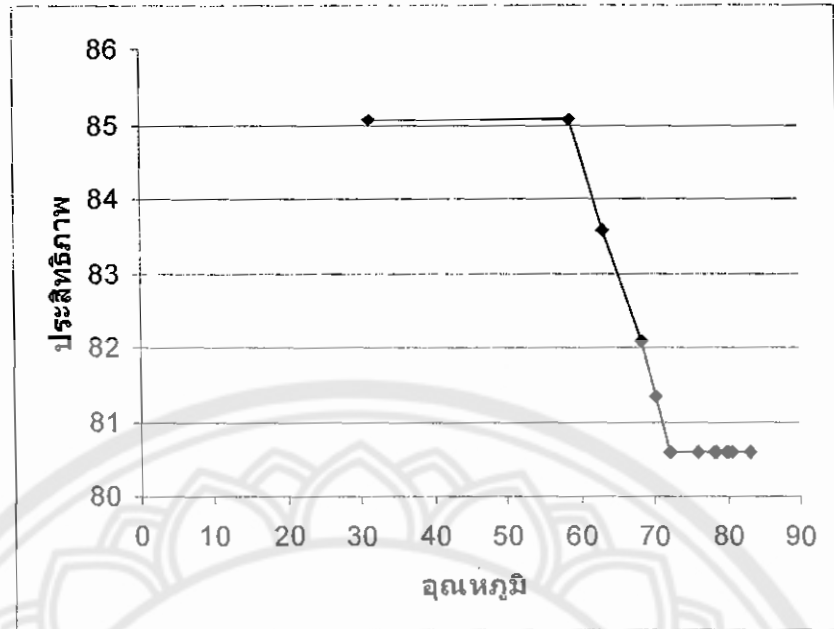
ตารางที่ 4.5 ค่ากระแส แรงดัน กำลังไฟฟ้า ประสิทธิภาพ และอุณหภูมิ จากการทดสอบหม้อแปลง  
ไฟฟ้า 1 เฟส สภาพที่ต่อโหลดตัวต้านทานและตัวเหนี่ยวนำ 200% ของพิกัด หม้อแปลง

Time (min)	T (C°)	V <sub>1</sub> (V)	V <sub>2</sub> (V)	I <sub>1</sub> (A)	I <sub>2</sub> (A)	W <sub>1</sub> (W)	W <sub>2</sub> (W)	η (%)
0	31.2	220	200	0.252	0.32	67	57	85.07
5	58.7	220	200	0.252	0.32	67	57	85.07
10	63.2	220	200	0.252	0.32	67	56	83.58
15	68.4	220	200	0.252	0.32	67	55	82.09
20	70.2	220	200	0.252	0.18	67	54.5	81.34
25	72.3	220	200	0.252	0.18	67	54	80.59
30	76.0	220	200	0.252	0.15	67	54	80.59
35	78.6	220	200	0.252	0.15	67	54	80.59
40	78.2	220	200	0.252	0.15	67	54	80.59
45	79.9	220	200	0.252	0.15	67	54	80.59
50	80.8	220	200	0.252	0.15	67	54	80.59
55	80.1	220	200	0.252	0.15	67	54	80.59
60	83.2	220	200	0.252	0.15	67	54	80.59

การคำนวณ หาค่าประสิทธิภาพทำได้โดย

$$\eta(\%) = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100 = \frac{W_2}{W_1} \times 100$$

จากตารางที่ 4.5 หากนำมาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าประสิทธิภาพกับอุณหภูมิของหม้อแปลง  
จะได้กราฟดังรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและประสิทธิภาพของหม้อแปลง ตามตารางที่ 4.5

