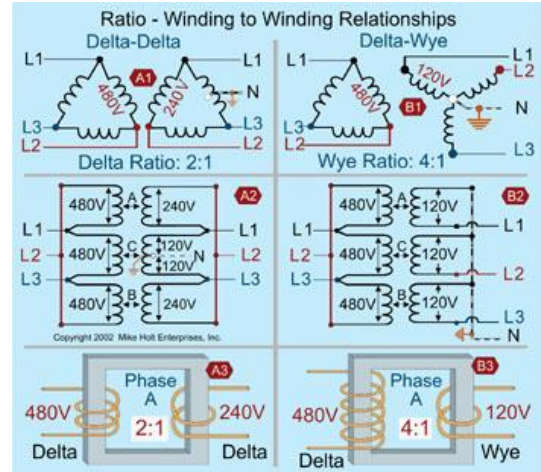


บทที่ 3

การต่อหม้อแปลงไฟฟ้า



วัตถุประสงค์

1. บอกวิธีการหาขั้วของหม้อแปลงไฟฟ้าได้
2. อธิบายการขนานหม้อแปลงไฟฟ้าได้
3. บอกวิธีการหาต่อหม้อแปลงไฟฟ้า 3 เฟส และหาค่ากระแสและแรงดันไฟฟ้าในระบบ 3 เฟสได้

3-1 การหาขั้วหม้อแปลงไฟฟ้า

ในกรณีที่หม้อแปลงไฟฟ้า ไม่มีการระบุขั้วของหม้อแปลงมาให้การต่อใช้งานอาจทำให้เกิดอันตรายได้ การหาขั้วของหม้อแปลงไฟฟ้าถือว่ามีความสำคัญอย่างมากเพราะจะนำหม้อแปลงไฟฟ้าไปต่อใช้งานหรือจะทำการขนานหม้อแปลงจะต้องทราบขั้วที่ถูกต้องเสียก่อน การหาขั้วดำเนินการได้โดยการต่อวงจรทดสอบดังรูปที่ 3-1 แล้วป้อนแรงดันเข้าด้านปฐมภูมิตามพิกัดและนำโวลต์มิเตอร์มาวัดดังรูป ถ้าอ่านค่าแรงดันแล้วค่าแรงดันมีค่าที่ต่ำกว่าค่าแรงดันที่ป้อนเข้าการกำหนดขั้วแสดงดังรูปที่ 3-2(ก) แต่ถ้าอ่านค่าแรงดันแล้วปรากฏว่าแรงดันมีค่าที่สูงกว่าค่าแรงดันที่ป้อนเข้าการกำหนดขั้วของหม้อแปลงไฟฟ้าแสดงดังรูปที่ 3-2(ข)

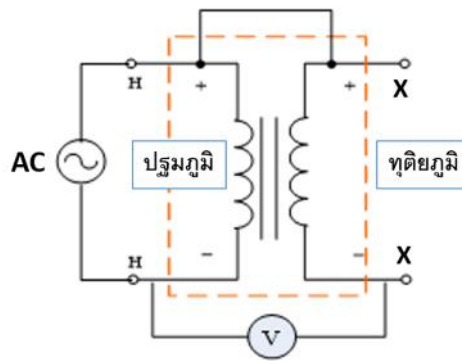
การหาขั้วหม้อแปลงมีความสัมพันธ์ระหว่างขั้วแรงดันไฟฟ้าด้านอินพุตและแรงดันไฟฟ้าด้านเอาต์พุต เมื่อเราจ่ายแรงดันไฟฟ้าให้กับขั้ว H1 และ H2 ส่วนขดลวดที่เหลือคือขั้ว X1 และ X2 สิ่งที่เราควรรู้ในการทดสอบคือ อัตราส่วนของหม้อแปลงไฟฟ้า ($a = V_p/V_s = I_s/I_p$) และเพื่อความปลอดภัยไม่ควรจ่ายแรงดันไฟฟ้ามากกว่าขนาดของขดลวดด้านแรงดันต่ำ เช่น หม้อแปลงไฟฟ้า 400/100

$a = 4$ ดังนั้นหากจ่ายแรง 100V

$$100V/4 = 20V$$

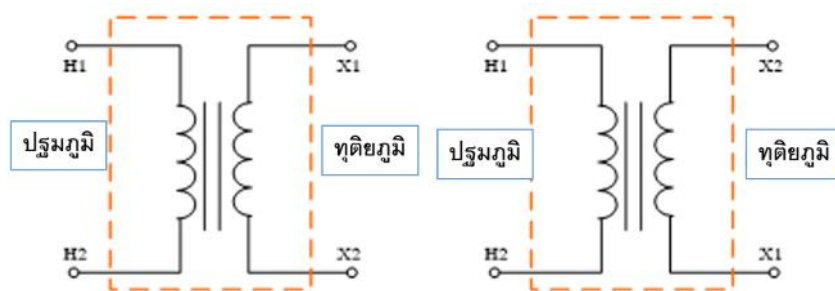
วิธีนี้จะ

ที่



รูปที่ 3-1

หาขั้วหม้อแปลงไฟฟ้า



()

(ข) กรณีแรงดันเพิ่มขึ้น

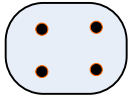
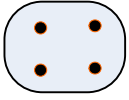

รูปที่ 3-2 การกำหนดขั้วหม้อแปลงไฟฟ้า

3-2 ขั้วของหม้อแปลงไฟฟ้า

บริษัทผู้ผลิตได้ทำการกำหนดขั้วของหม้อแปลงมาให้แล้ว การผลิตของแต่ละประเทศ เช่น มาตรฐานอเมริกัน อังกฤษ เยอรมัน หรือญี่ปุ่น ซึ่ง

ตารางที่ 1-1

ตารางที่ 7.1 การกำหนดขั้วของหม้อแปลงไฟฟ้า

มาตรฐาน		
JEC (ญี่ปุ่น)	ANSI (อเมริกา)	BS (อังกฤษ)
ด้านปฐมภูมิ U V  u v ด้านทุติยภูมิ	ด้านปฐมภูมิ H1 H2  X1 X2 ด้านทุติยภูมิ	ด้านปฐมภูมิ A1 A2  a1 a2 ด้านทุติยภูมิ

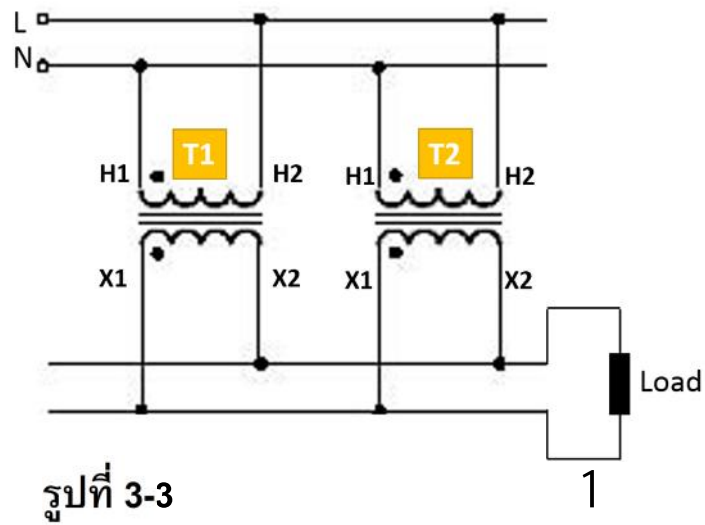
3-2 การต่อหม้อแปลงไฟฟ้า

3-2-1 การขนานหม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟส

ประสงค์เพื่อต้องการให้หม้อแปลงมีกำลังไฟฟ้ามากขึ้น S แลไฟฟ้าให้กับโหลดได้เพิ่มขึ้น

หม้อแปลงไฟฟ้าที่จะนำมาต่อขนานกันจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

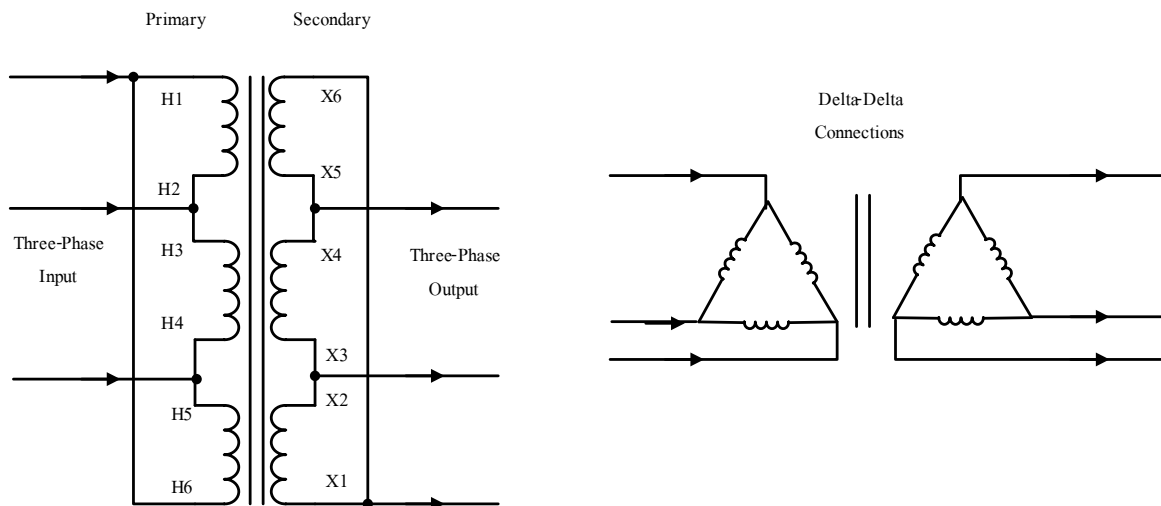
- หม้อแปลงต้องมีขั้วเหมือนกัน (เครื่องหมายจุดสีดำแสดงตำแหน่งขั้ว) H_1, X_1 3-3) เหนี่ยวนำทั้งด้านปฐมภูมิและทุติยภูมิและไม่เช่นนั้นจะเกิดอันตรายจากการเพิ่มขึ้นของกำลังไฟฟ้า
- ที่นำมาขนานกันจะ a
-
- (VA) ของหม้อแปลงที่นำมาขนานไม่ควรเกิน 1 : 3



3-3-2 การต่อหม้อแปลงไฟฟ้าแบบ 3 เฟส

3 4

1. - (Three-Phase $\Delta-\Delta$ Connection) ลักษณะการต่อดังรูปที่ 3-4

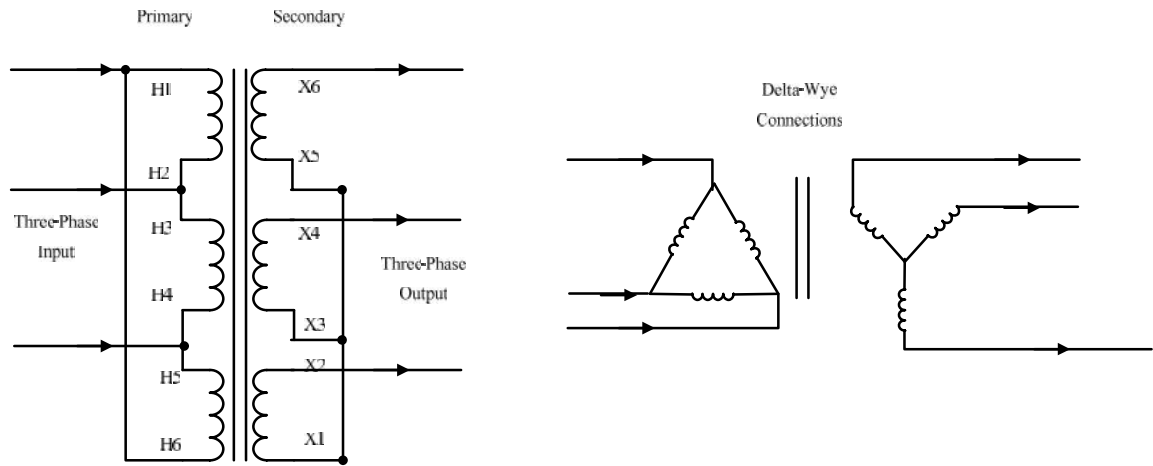


รูปที่ 3-4

3

-

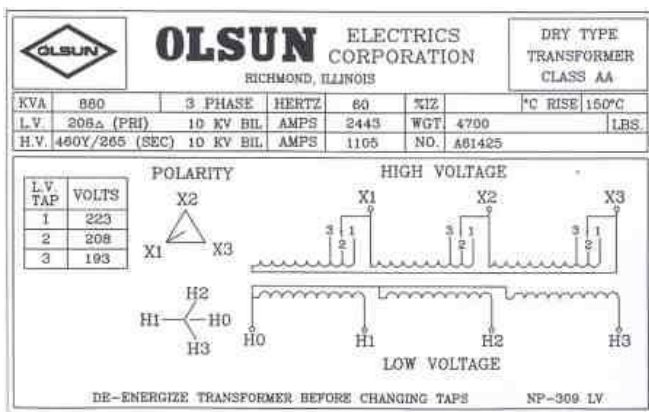
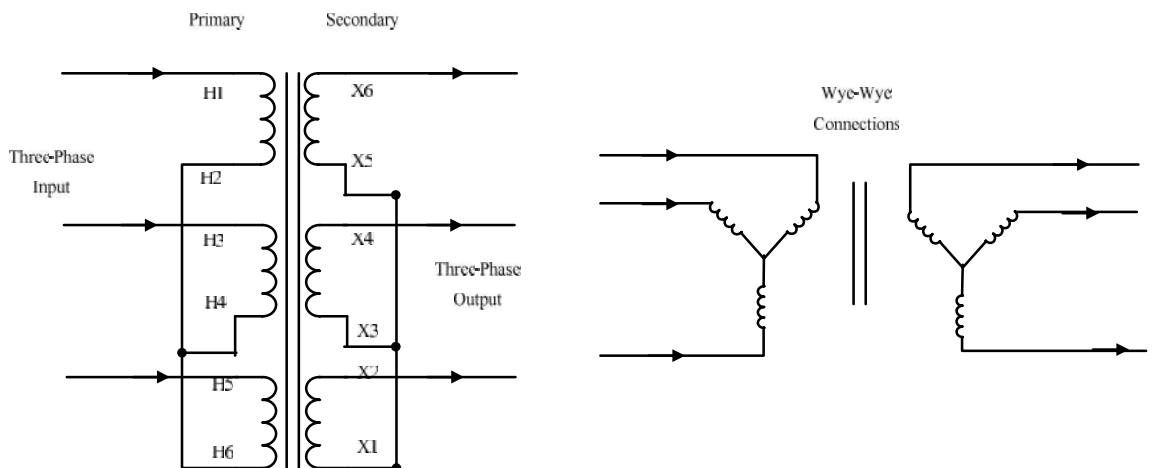
2. - (Three-Phase Δ -Y Connection) ลักษณะการต่อดังรูปที่ 3-5



รูปที่ 3-5

3

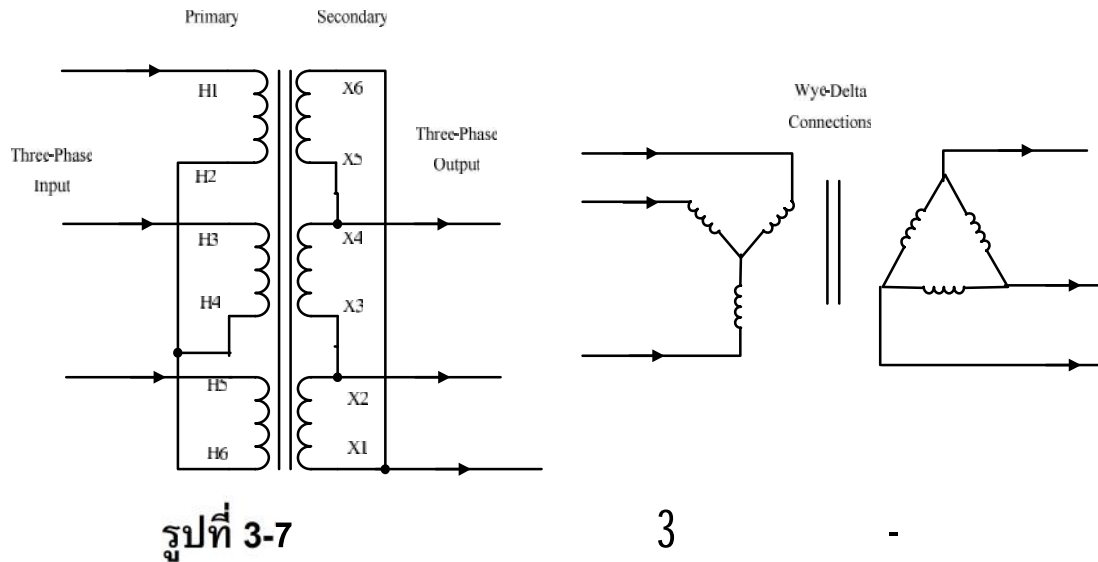
3. - (Three-Phase Y-Y Connection) ลักษณะการต่อดังรูปที่ 3-6



รูปที่ 3-6

3

4. - (Three-Phase Y-Δ Connection) ลักษณะการต่อดังรูปที่ 3-7



3-3-3 ระบบแรงดันและกระแสไฟฟ้า 3 เฟส

ของหม้อแปลงไฟฟ้าที่จะนำไปต่อกับโหลด

โดยด้านที่จะนำไปต่อกับโหลดจะเป็นด้านทุติยภูมิ 3 ที่ใช้กัน
 มากตามโรงงานและที่พักอาศัย 2 (1) 3 3
 (Three-phase three-wire system) (2) 3 4
 (Three-phase four-wire system)

1) ระบบแรงดันไฟฟ้า 3 เฟส 3 สาย(ต่อแบบเดลต้า)

เมื่อต่อขดลวดทั้ง สามด้านทุติยภูมิของหม้อแปลงไฟฟ้าเป็นแบบ เดลต้า

3 3 สาย ดังรูปที่ 3-8

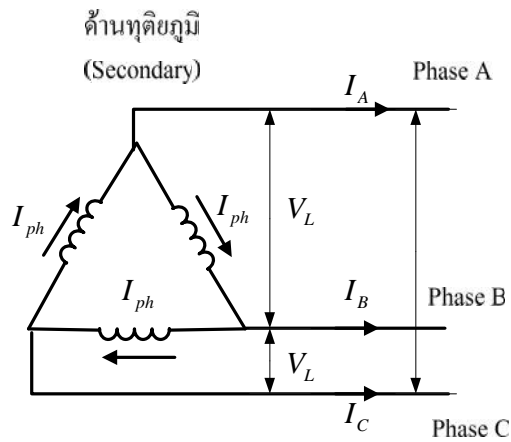
(3-1, 3-2)

$$V_L = V_{ph} \tag{3-1}$$

$$I_L = \sqrt{3} I_{ph} \tag{3-2}$$

เมื่อ

$$I_L = I_A = I_B = I_C$$



รูปที่ 3-8

3 3 ()

2) ระบบแรงดันไฟฟ้า 3 เฟส 4 สาย(ต่อแบบวาย)

เมื่อต่อขดลวดทั้ง สามด้านทุติยภูมิของหม้อแปลงไฟฟ้าเป็นแบบ

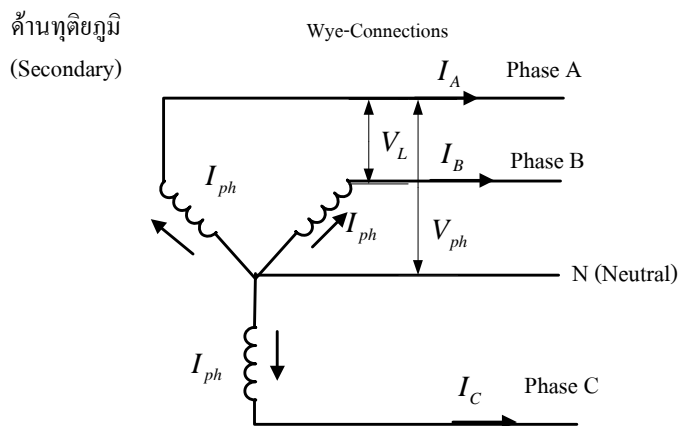
3 4 สาย ดังรูปที่ 3-9

(3-3, 3-4)

$$V_L = \sqrt{3}V_{ph} \tag{3-3}$$

$$I_L = I_{ph} \tag{3-4}$$

เมื่อ V_{ph} = แรงดันไฟฟ้าที่วัดระหว่างสาย (Line) (Neutral)



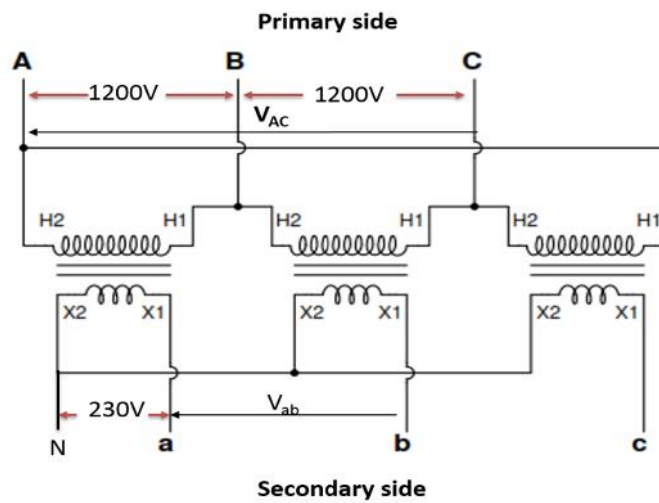
รูปที่ 3-9

3 4 ()



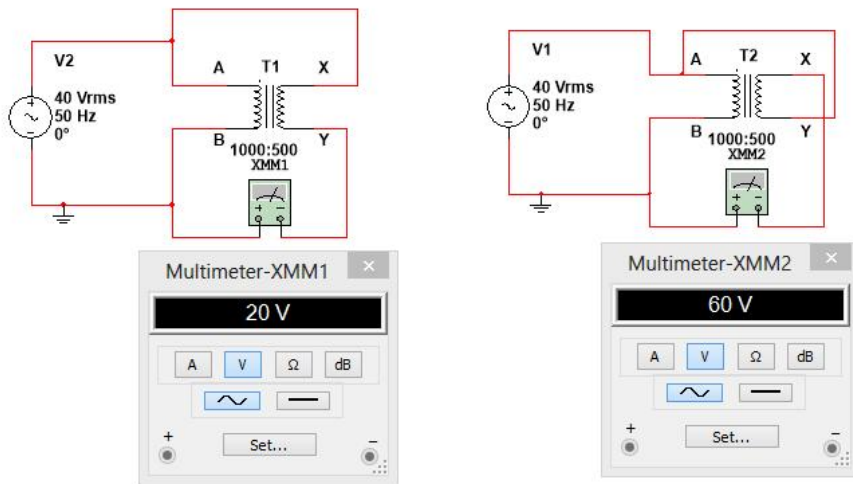
แบบฝึกหัดบทที่ 3

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด
เพียงคำตอบเดียว



จากรูปด้านบน ใช้ตอบคำถามข้อ 1-3

1. หม้อแปลงนี้ ต่อแบบใด
 . Delta-Y . Delta-Delta . Y-Delta . Y-Y
2. อัตราส่วนของหม้อแปลงนี้เท่า
 . 4 . 5 . 12 . 6
3. $V_{ab} = \dots\dots\dots V$
 . 230 . 380 . 400 . 440
4. ขั้ว A-B ของหม้อแปลงไฟฟ้านี้ คือ ขั้วและ.....
 . X2, X1 . X1, X2 . H2, H1 . H1, H2
5. ขั้ว X-Y ของหม้อแปลงไฟฟ้านี้ คือ ขั้วและ.....
 . X2, X1 . X1, X2 . H2, H1 . H1, H2

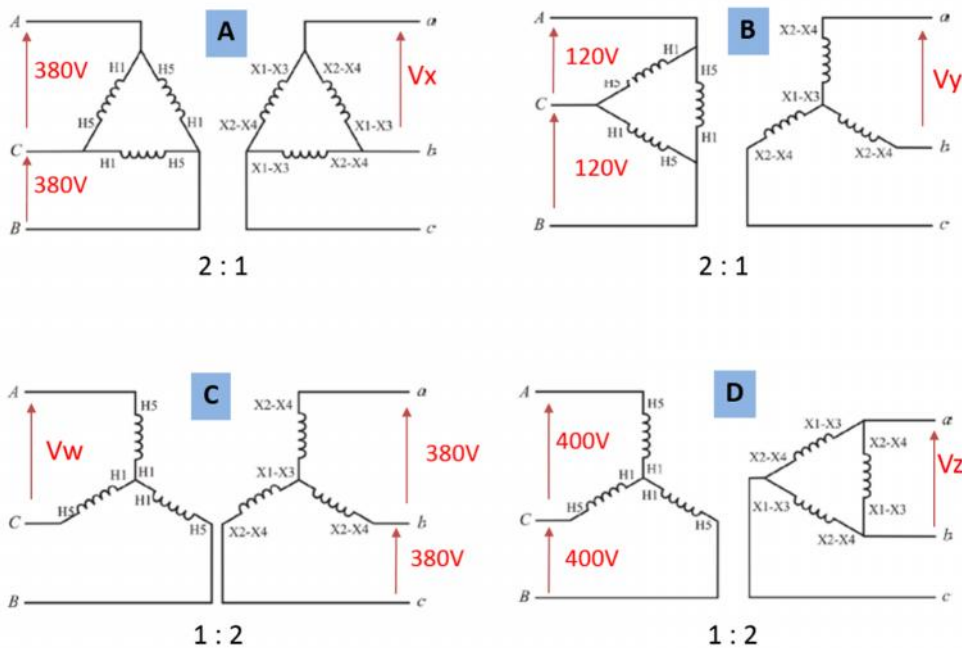


จากวงจรการทดสอบหม้อแปลงด้านบนใช้ตอบคำถามข้อ 4-6
กำหนดให้หม้อแปลงไฟฟ้านี้รับแรงดันไฟฟ้าทดสอบที่ 40Vrms ที่จุด A-B
วัดค่าแรงดันไฟฟ้า เอ.ซี. ที่จุด B-Y 20V 60V

6. อัตราส่วนของหม้อแปลงนี้เท่ากับ.....

- . 1 . 2 . 4 . 5

จากรูปต่อไปนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 7-10



7. A/.....
 VxV
 . Delta/Delta, 190 . Delta/Y, 380
 . Delta/Delta, 380 . Y/Delta, 190
8. B/.....
 VyV
 . Delta/Y, 60 . Delta/Y, 104
 . Delta/Y, 380 . Y/Delta, 104
9. C/.....
 . Delta/Y, 190 . Y/Y, 220
 . Y/Y, 190 . Y/Y, 104
10. D/.....
 . Delta/Y, 460 . Y/Delta, 230
 . Y/Delta, 190 . Y/Delta, 460



VwV

VwV

