บทที่ 4

การทดสอบและการทดลอง

บทนี้เป็นการทดสอบโครงข่ายประสาทเทียมที่ถูกสอนสำเร็จแล้ว ด้วยข้อมูลชุดทดสอบที่เตรียมไว้ โดยป้อนเฉพาะค่าอินพุตและนำผลลัพธ์ที่ได้จากเอาต์พุตของโครงข่ายประสาทเทียมมาเปรียบเทียบการคำนวณจริง และนำโปรแกรมไปทดลองใช้กับแบบจริง โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

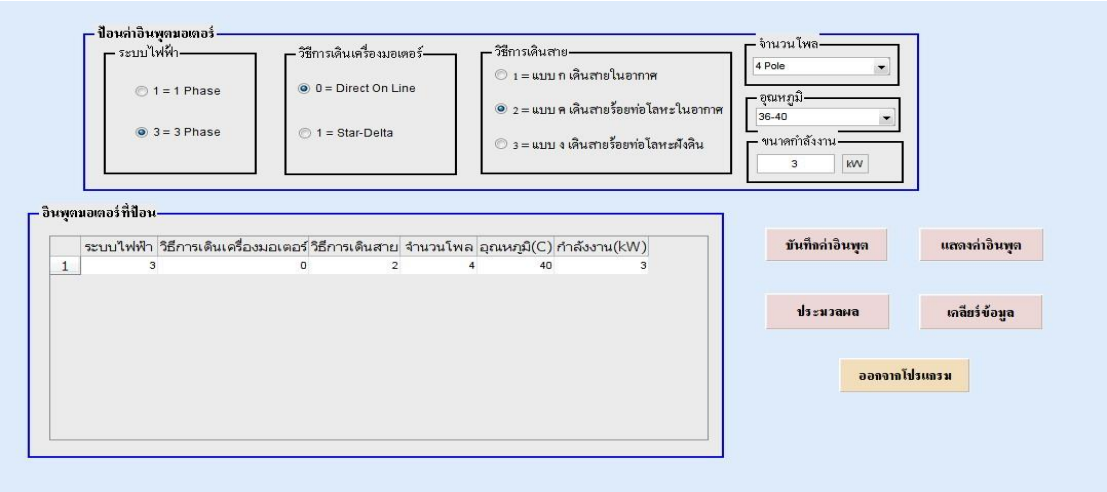
4.1 การทดสอบโครงข่ายประสาทเทียมสำหรับวงจรมอเตอร์

การทดสอบโครงข่ายประสาทเทียมสำหรับวงจรมอเตอร์ โดยการนำชุดข้อมูลทดสอบจำนวน 3 ชุด จากชุดทดสอบ 1143 ชุด มาทำการทดสอบ ดังต่อไปนี้

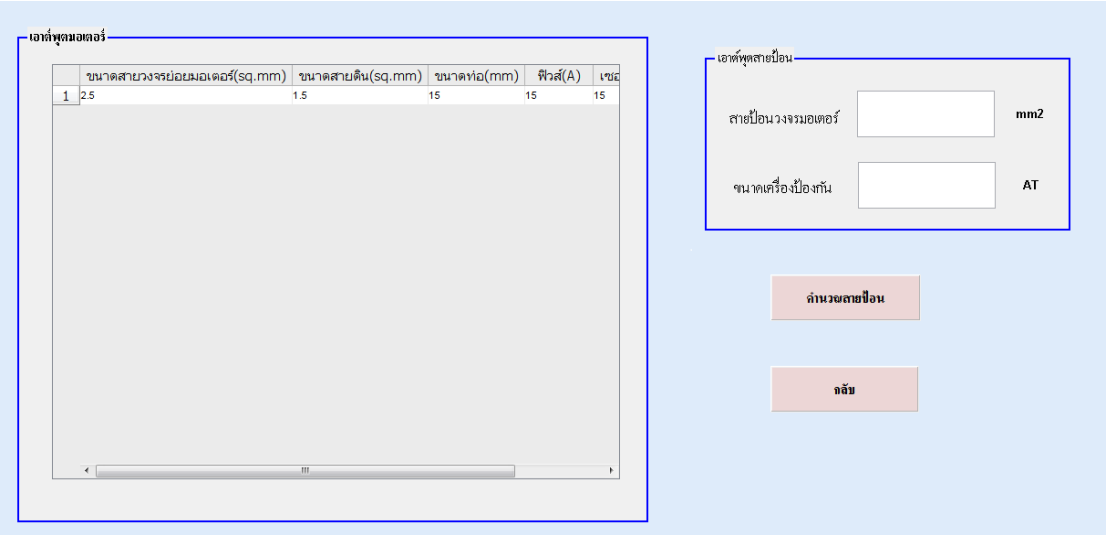
<u>ตัวอย่างที่ 1</u> มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส 380 V ขนาด 3 kW 4 Pole เริ่มเดินแบบ DOL รับไฟฟ้าผ่านสายที่เดินร้อยท่อโลหะในอากาศ ที่อุณหภูมิแวดล้อม 36-40 องศาเซลเซียส มีผลลัพธ์ดังนี้

Output Index	ขนาดสายเฟส (mm^2)	ขนาดสายดิน (mm^2)	ขนาดท่อ (mm)	ขนาดฟิวส์ (A)	ขนาดเบรกเกอร์ (AT)
154	2.5	1.5	15	15	15

การคำนวณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์



ภาพที่ 4.1 คำนวณด้วยโปรแกรมเพื่อหามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส เริ่มเดินแบบ DOL ร้อยท่อโลหะในอากาศ 4 pole สายในอุณหภูมิ 36-40 องศาเซลเซียส ขนาดพิกัด 3 kW

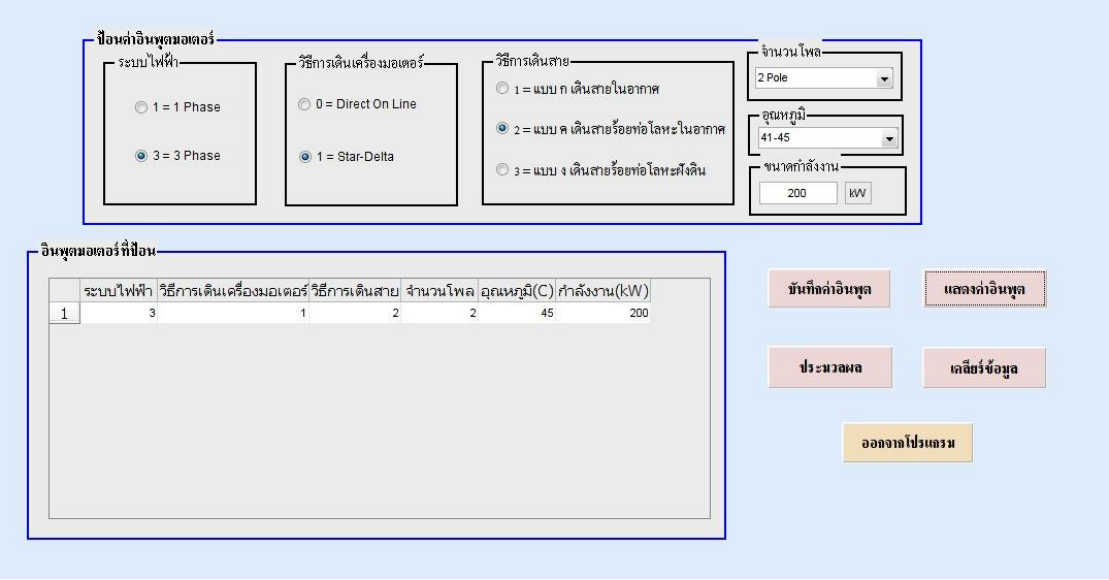


ภาพที่ 4.2 ค่าเอาต์พุตของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส เริ่มเดินแบบ DOL เดินร้อยท่อโลหะในอากาศ 4 pole เดินสายในอุณหภูมิ 36-40 องศาเซลเซียส ขนาดพิกัด 3 kW

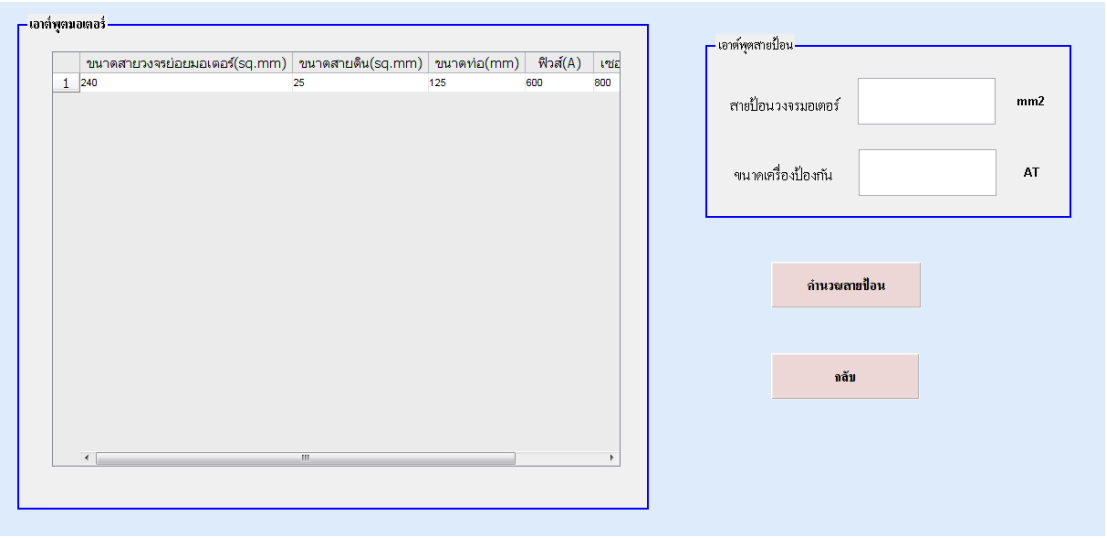
<u>ตัวอย่างที่ 2</u> มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส 380 V ขนาด 200 kW 2 Pole เริ่มเดินแบบ Star-Delta รับไฟฟ้าผ่านสายที่เดินเดินร้อยท่อโลหะในอากาศ ที่อุณหภูมิแวดล้อม 41-45 องศาเซลเซียส มีผลลัพธ์ดังนี้

Output Index	ขนาดสายเฟส (mm^2)	ขนาดสายดิน (mm^2)	ขนาดท่อ (mm)	ขนาดฟิวส์ (A)	ขนาดเบรกเกอร์ (AT)
458	240	25	125	600	800

การคำนวณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์



ภาพที่ 4.3 คำนวณด้วยโปรแกรมเพื่อหาไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส เริ่มเดินแบบ Star-Delta เดินร้อยท่อโลหะในอากาศ 2 pole เดินสายในอุณหภูมิ 41-45 องศาเซลเซียส ขนาดพิกัด 200 kW



ภาพที่ 4.4 ค่าเอาต์พุตของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส เริ่มเดินแบบ Star-Delta เดินร้อยท่อโลหะในอากาศ 2 pole เดินสายในอุณหภูมิ 41-45 องศาเซลเซียส ขนาดพิกัด 200 kW

จะเห็นได้ว่าผลการคำนวณโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ด้วยวิธีการเดินเครื่องแบบ DOL และ Star-Delta ได้ผลลัพธ์เป็นไปตามการคำนวณจริง

<u>ตัวอย่างที่ 3</u> มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส 380 V ขนาด 45 kW 2 Pole ที่อุณหภูมิแวดล้อม 36-40 องศาเซลเซียส, ขนาด 75 kW 4 Pole ที่อุณหภูมิแวดล้อม 41-45 องศาเซลเซียส, ขนาด 55 kW 6 Pole ที่อุณหภูมิแวดล้อม 46-50 องศาเซลเซียส, ขนาด 37kW 8 Pole ที่อุณหภูมิแวดล้อม 46-50 องศาเซลเซียส ตามลำดับ มอเตอร์ทั้งหมด สตาร์ทแบบ Star-Delta รับไฟฟ้าผ่านสายเดินสายร้อยท่อโลหะในอากาศ มีผลลัพธ์ดังนี้

(ก) การคำนวณโดยไม่ได้ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

จาก Input

จากตารางให้หาขนาดสายป้อนวงจรมอเตอร์ซึ่งจ่ายให้กับโหลดให้มอเตอร์ 4 ตัวนี้

M1 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับแบบเหนี่ยวนำ 3 เฟส 380 โวลต์ ขนาด 45 kW

M2 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับแบบเหนี่ยวนำ 3 เฟส 380 โวลต์ ขนาด 75 kW

M3 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับแบบเหนี่ยวนำ 3 เฟส 380 โวลต์ ขนาด 55 kW

M4 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับแบบเหนี่ยวนำ 3 เฟส 380 โวลต์ ขนาด 37kW

มอเตอร์ทั้งหมด สตาร์ทแบบ Star-Delta เดินสายร้อยท่อโลหะในอากาศ

จากตารางที่ 3.2

พิกัดกระแสโหลดเต็มมอเตอร์ M1 45 kW 2 pole ได้กระแสพิกัด 82.39 A

พิกัดกระแสโหลดเต็มมอเตอร์ M1 75 kW 4 pole ได้กระแสพิกัด 128 A

พิกัดกระแสโหลดเต็มมอเตอร์ M1 110 kW 6 pole ได้กระแสพิกัด 102.3 A

พิกัดกระแสโหลดเต็มมอเตอร์ M1 160 kW 8 pole ได้กระแสพิกัด 76.7 A

หาขนาดสายป้อนจากสมการที่ (2.5)

$$I_C \geq 1.25 \times I_{M,MAX} + \sum_{i=1}^{N-1} I_{Mi}$$

$$I_C \geq (1.25 \times 128A) + 102.3A + 76.7A + 82.39A = 421.39\ A$$

เลือกใช้สายป้อนขนาด $400\ mm^2$

ขนาดปรับตั้งของเครื่องป้องกันกระแสลัดวงจรกำหนด จากสมการที่ (2.8)

พิกัดกระแสโหลดเต็มมอเตอร์ M1 45 kW 2 pole ได้เซอร์กิตเบรกเกอร์ 200 AT

พิกัดกระแสโหลดเต็มมอเตอร์ M1 75 kW 4 pole ได้เซอร์กิตเบรกเกอร์ 300AT

พิกัดกระแสโหลดเต็มมอเตอร์ M1 110 kW 6 pole ได้เซอร์กิตเบรกเกอร์ 250 AT

พิกัดกระแสโหลดเต็มมอเตอร์ M1 160 kW 8 pole ได้เซอร์กิตเบรกเกอร์ 175 AT

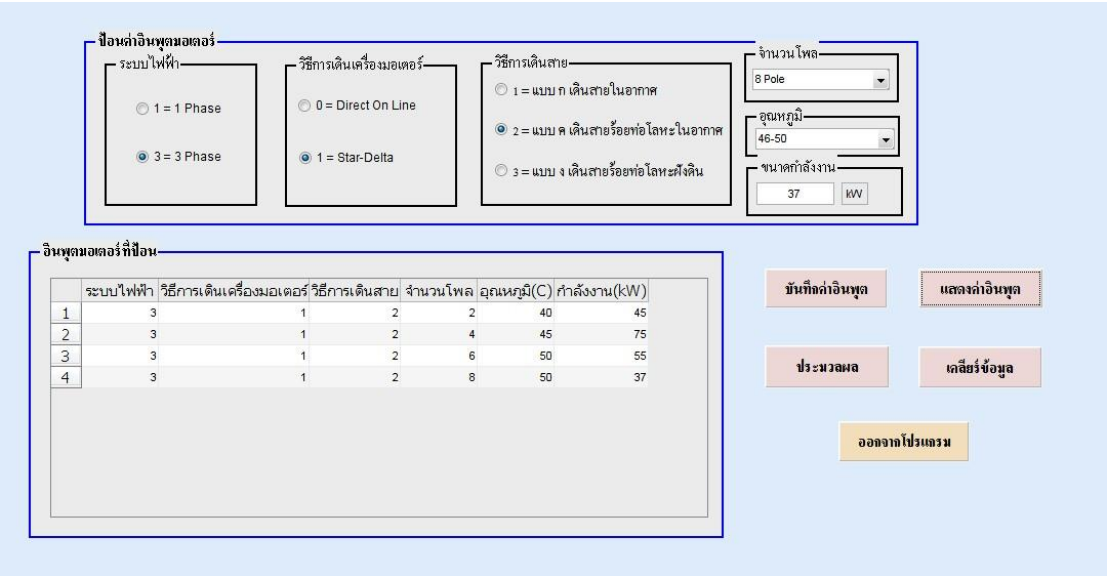
เลือกใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์ 300AT เพราะมีค่าใหญ่สุดในวงจร

$$I_{CB} = I_{CB1,MAX} + \sum_{i=1}^{N-1} I_{Mi}$$

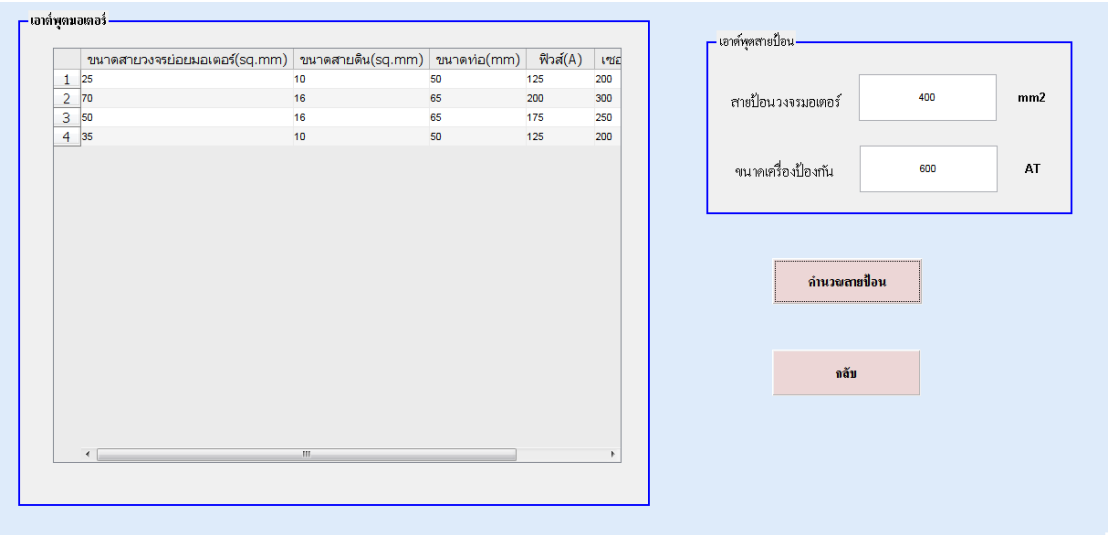
$$I_{CB} = 300AT + 82.39A + 102.3A + 76.7A = 561.39\ A$$

จึงเลือกใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์ของวงจรสายป้อนขนาด 600 A

(ข) การคำนวณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์



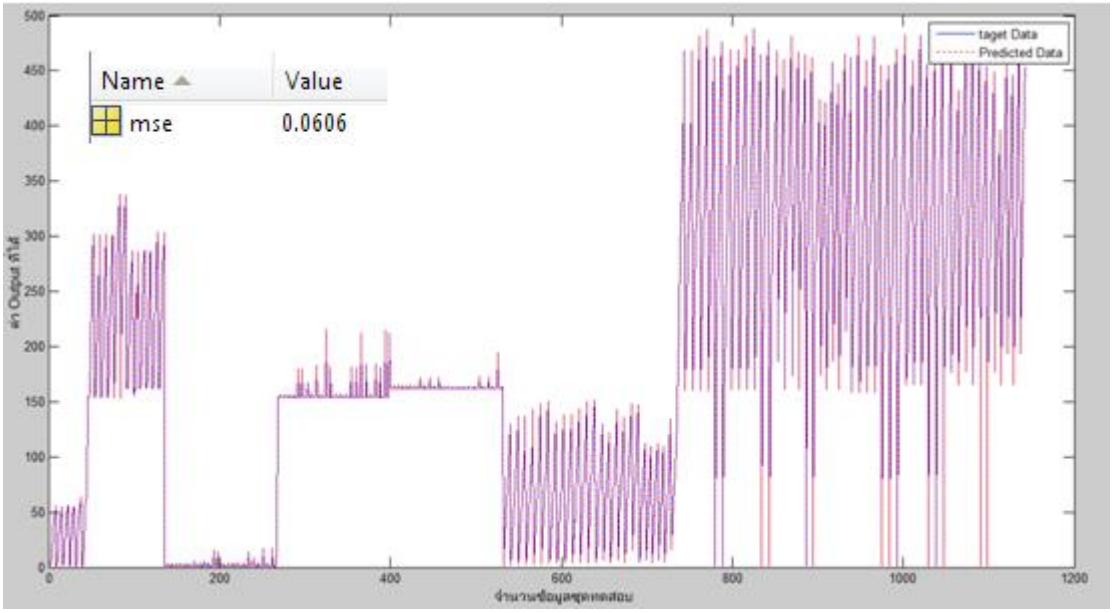
ภาพที่ 4.5 ออกแบบมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ แบบมากกว่า 1 ตัว



ภาพที่ 4.6 ค่าเอาต์พุตมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ แบบมากกว่า 1 ตัว

จะเห็นได้ว่าผลการคำนวณโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับมากกว่า 1 ตัว ได้ผลลัพธ์เป็นไปตามการคำนวณจริง

เมื่อทำการทดสอบด้วยชุดทดสอบจำนวน 1143 ชุด ได้ทำการสุ่มเลือกข้อมูลจำนวน 3 ชุด มาทดสอบซึ่งได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง ดังนั้นเมื่อนำชุดทดสอบ 1143 ชุด มาทำการทดสอบด้วยข้อมูลชุดทดสอบที่เตรียมไว้ ซึ่งข้อมูลดังกล่าวได้มาจากการสุ่มเลือกจากข้อมูลทั้งหมด คือ ทุกๆ 4 ชุดให้เลือกมา 2 ชุด ผลการทดสอบเปรียบเทียบระหว่างค่าเอาต์พุตที่ต้องการ (Taget Data) กับค่าเอาต์พุตที่ได้จากการทดสอบ (Predicted Data) ดังภาพที่ 4.7 โดยมีค่าเฉลี่ยความผิดพลาดสัมบูรณ์เป็น 0.0606 เปอร์เซ็นต์

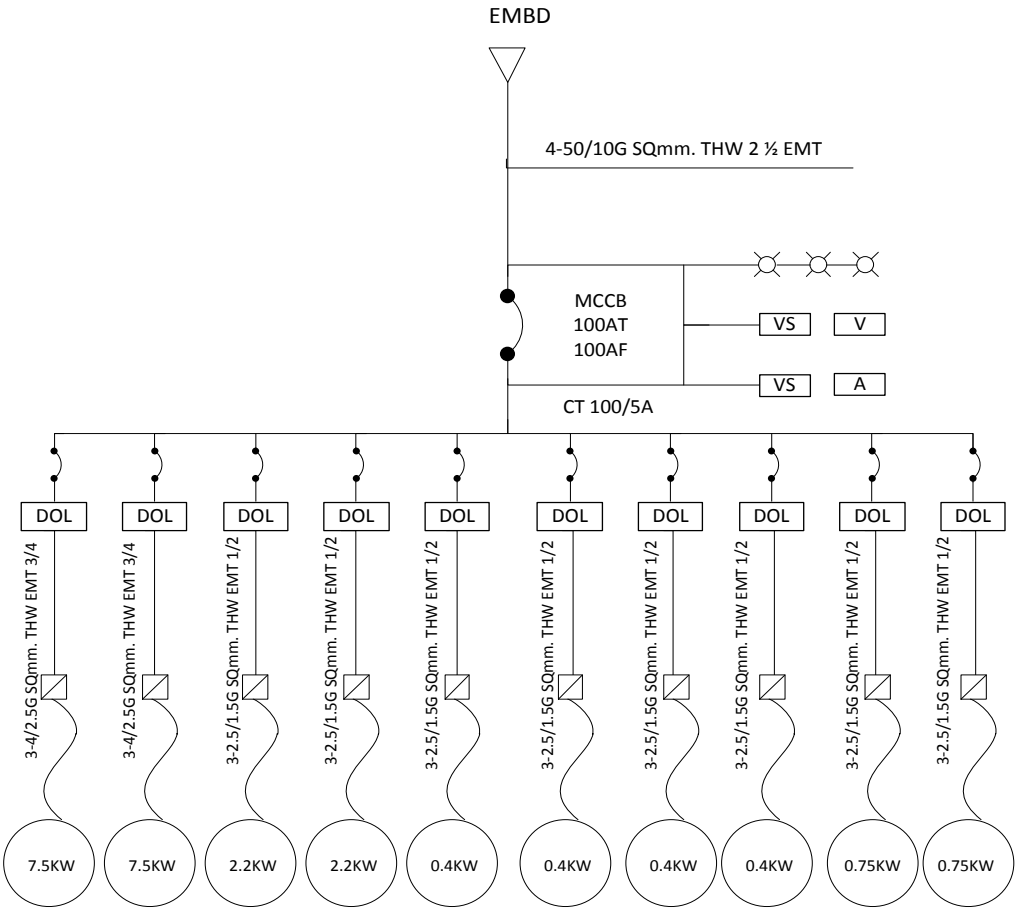


ภาพที่ 4.7 กราฟการเปรียบเทียบระหว่างเอาต์พุตจริงกับเอาต์พุตที่ได้จากการฝึกสอน

4.2 การทดลองออกแบบวงจรมอเตอร์ไฟฟ้า โดยใช้แบบจริง (คำนวณด้วยโปรแกรม)

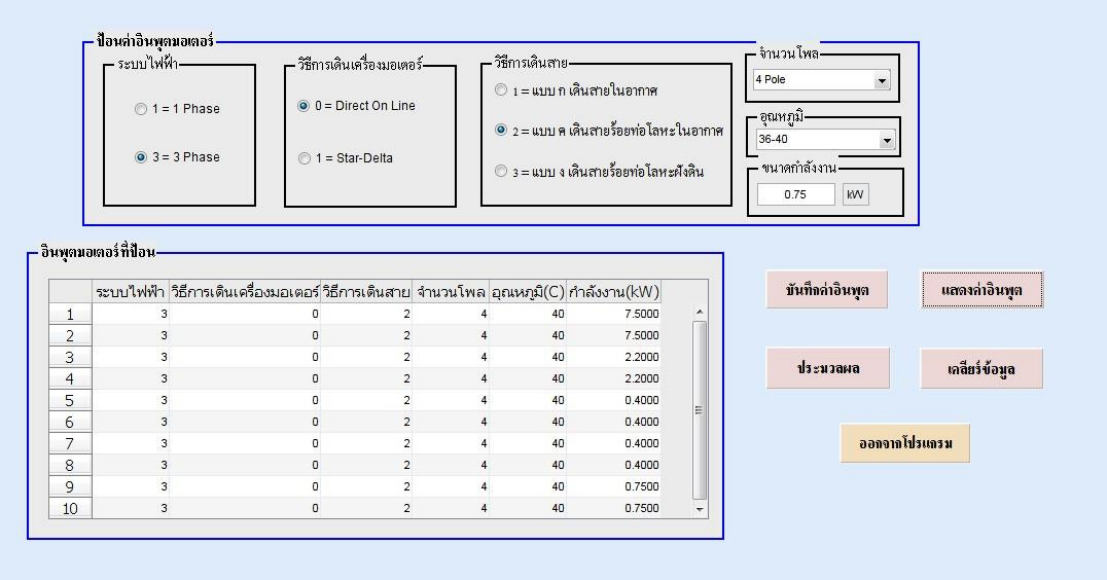
ในการทดลองโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาใช้ทดลองออกแบบวงจรมอเตอร์โดยใช้แบบจริง ซึ่งเป็นการออกแบบระบบไฟฟ้าสำหรับมอเตอร์ปั๊มน้ำให้กับอาคาร 47 ชั้น ดังต่อไปนี้

<u>ตัวอย่างที่ 1</u> มอเตอร์กระแสสลับ 3 เฟส 380 V 4 Poleจำนวน 10 ตัว ขนาด 7.5 kW 2 ตัว, 2.2 kW 2 ตัว, 0.4 kW 4 ตัว, 0.75 2 ตัว เริ่มเดินเครื่องแบบ DOL รับไฟฟ้าผ่านสายที่เดินเดินร้อยท่อโลหะในอากาศ ที่อุณหภูมิแวดล้อม36-40 องศาเซลเซียส โดยมีรายละเอียดดังภาพที่ 4.8

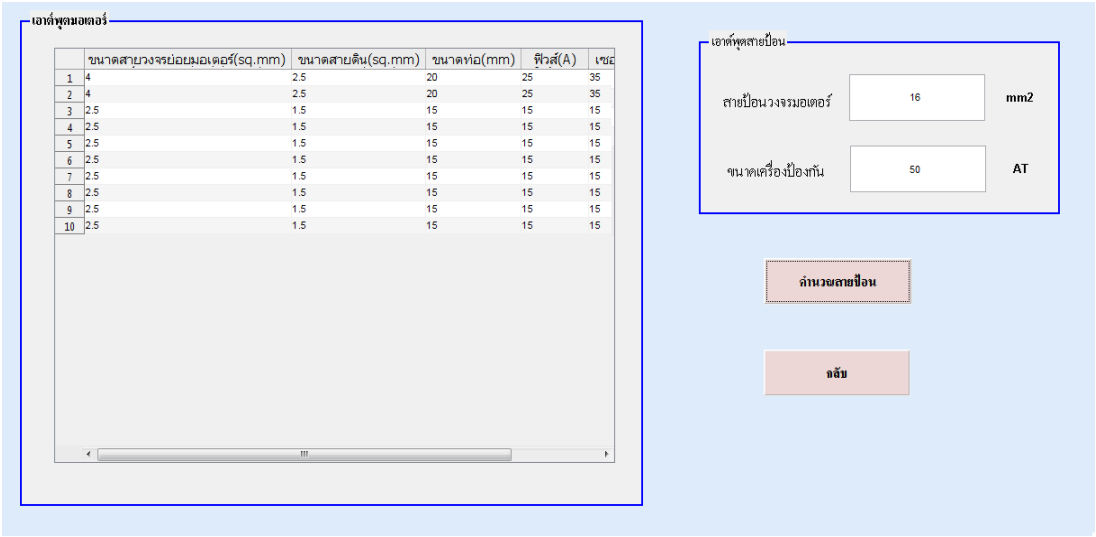


ภาพที่ 4.8 แบบวงจรมอเตอร์กระแสสลับ

การคำนวณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์



ภาพที่ 4.9 ออกแบบมอเตอร์กระแสสลับ โดยใช้แบบจริง



ภาพที่ 4. ค่าเอาต์พุตมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ โดยใช้แบบจริง

จากการทดลองจะเห็นได้ว่าค่าที่คำนวณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ข้อมูลตรงตามแบบที่วิศวกรได้คำนวณไว้แล้ว